

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN**



ANALISIS KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG

TIM PENGUSUL :

Ketua : Dr. Budi Heri Pirngadi, Ir. MT (NIDN : 0422096601)
Anggota : Ibnu Kusuma Ardhi, ST., MT. (NIDN: 0415078702)
Anggota : Deden Syarifudin, ST., MT. (NIDN: 0430057604)

UNIVERSITAS PASUNDAN
Februari, 2019

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN HIBAH FAKULTAS TEKNIK UNPAS

Judul Penelitian : Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Sampah di Kota Bandung

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 424/Perencanaan Wilayah Dan Kota

Koridor : Perencanaan Prasarana

Fokus : Prasarana Berkelanjutan (Sustainable Infrastruktur)

Peneliti :

a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Budi Heri Pirngadi, Ir., MT

b. NIDN : 04220966601

c. Jabatan Fungsional : Lektor

d. Program Studi : Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota

e. Nomor HP : 08157019100

f. Alamat Surel (e-mail) : budipirngadi@unpas.ac.id

g. Perguruan Tinggi : Universitas Pasundan

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Ibnu Kusumah Ardhi, ST., MT.

b. NIDN : 0415078702

c. Perguruan Tinggi : Universitas Pasundan Bandung

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Ibnu Kusumah Ardhi, ST., MT.

b. NIDN : 0430057604

c. Perguruan Tinggi : Universitas Pasundan Bandung

Biaya Penelitian : - realisasi ke FT : Rp. 7.000.000,-
- dana internal PT 0
- *inkind* sebutkan 0

Bandung, 22 Februari 2019

Menyetujui,
Ketua Prodi PWK Unpas



(Ir. Reza M. Surdia, MT.)
NIK. 151 102 32

Ketua peneliti



(Dr. Budi Heri Pirngadi, Ir., MT.)
NIK. 15110116

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pasundan,


(Dr. Ir. Yusman Taufik, MS.)
NIK. 151 102 30

Kapuslit, Publikasi Ilmiah dan Kerjasama
Internasional Fakultas Teknik
Universitas Pasundan,


(Dr. Ir. Bambang Ariantara, MT.)
NIK.151 102 35

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Output Penelitian	4

BAB 2 TINJAUAN TEORI

2.1. Pengertian dan Konsepsi Penelitian	5
2.1.1 Sampah dan Pengelolaannya	5
2.1.2 Pembangunan Berkelanjutan	12
2.1.3 Prasarana Berkelanjutan (<i>Sustainable Infrastructure</i>).....	13
2.1.4 Sampah Berkelanjutan	15
2.2. Studi Pendahuluan yang Sudah Dilaksanakan.....	20

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metoda untuk Mengetahui Pengelolaan Sampah Eksisting	23
3.2. Metode untuk Menganalisis Keberlanjutan Pengelolaan Sampah	24

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengelolaan Sampah Kota Bandung	29
4.1.1 Aspek Dasar Hukum dan Kelembagaan.....	29
4.1.2 Aspek Teknis dan Operasional	31

4.1.3	Kinerja Sistem Pengelolaan Sampah.....	37
4.1.4	Aspek Peran Serta Masyarakat	66
4.1.5	Aspek Pembiayaan	67
42	Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Sampah di Kota Bandung.....	68
4.2.1	Keberlanjutan Aspek Lingkungan	69
4.2.2	Keberlanjutan Ekonomi	77
4.2.3	Keberlanjutan Sosial dan Budaya	78

BAB 5 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1.	Kesimpulan.....	80
5.2.	Rekomendasi	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Jenis Luaran dan Indikator Capaian Penelitian.....	4
Tabel 2	Sumber Sampah dan Komposisinya	8
Tabel 3	Komposisi sampah di beberapa kota (% berat basah)	10
Tabel 4	Faktor Emisi Pencemar Penggunaan Bahan Bakar kegiatan Transportasi	25
Tabel 5	Faktor Emisi CH ₄ dan N ₂ O Pada Aktivitas Pengelolaan Biologis Sampah	26
Tabel 6	Emisi Gas Rumah Kaca pada Pembakaran Sampah tidak Terkontrol	26
Tabel 7	Berat Jenis Gas Dalam Kondisi Normal.....	27
Tabel 8	Daerah Operasi Pelayanan Kebersihan di Kota Bandung	35
Tabel 9	Komposisi Sampah di Kota Bandung.....	35
Tabel 10	Proyeksi timbulan Sampah Berdasarkan Jenis di Kota Bandung.....	37
Tabel 11	Tahapan Pelaksanaan Pemilahan Sampah	39
Tabel 12	Pengolahan Sampah 3R di Kota Bandung.....	49
Tabel 13	Jumlah Ritasi dan Tonase Angkutan Sampah di Kota Bandung	60
Tabel 14	Volume Sampah yang Masuk Ke TPA Sarimukti.....	62
Tabel 15	Sisa Luas Lahan dan Daya Tampung Sampah	63
Tabel 16	Jumlah Pencemar Pengelolaan Sampah saat ini Kota Bandung.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Hubungan Antara Sampah dan Nilainya.....	6
Gambar 2	Tiga Pilar Pembangunan Berkelanjutan.....	13
Gambar 3	<i>Sustainable Infrastructure</i> dan <i>Sustainable Development Goal</i>	15
Gambar 4	<i>Roadmap</i> Penelitian	21
Gambar 5	Diagram Pelayanan Operasional Sampah	32
Gambar 6	Komposisi Sampah Berdasarkan Sumbernya	34
Gambar 7	Grafik Komposisi Sampah di Kota Bandung.....	36
Gambar 8	Grafik Timbulan Sampah di Kota Bandung	36
Gambar 9	Kinerja Pemilahan di Sumber Sampah	38
Gambar 10	TPS 3 R dan Biodigester.....	43
Gambar 11	TPS Tamansari.....	44
Gambar 12	TPS Cibeunying	44
Gambar 13	TPS Cikutra Barat	45
Gambar 14	TPS Babakan Sari	46
Gambar 15	TPS Indramayu	46
Gambar 16	TPS Ciroyom	47
Gambar 17	TPS Tegallega	48
Gambar 18	Pola-pola Pengumpulan Sampah di Kota Bandung	56
Gambar 19	Sarana Pengumpulan Sampah Sistem tercampur di Kota Bandung ...	56
Gambar 20	Sarana Pengumpulan Sampah Sistem Terpisah di Kota Bandun.....	57
Gambar 21	Sarana Pengangkutan Sampah di Kota Bandung.....	58
Gambar 22	Sarana dan Prasarana dalam Penanganan Sampah di Kota Bandung ..	59
Gambar 23	Peta Pelayanan TPA Sarimukti	61
Gambar 24	Peta Lahan TPA Sarimukti	61
Gambar 25	Zona 1 yang sudah tidak aktif	63
Gambar 26	Zona 2, Zona 3 dan Zona 4	64
Gambar 27	Area Pengomposan	65
Gambar 28	Bagan Alur Pengomposan.....	65
Gambar 29	Kolam Stabilisasi, Kolam Anaerob dan Kolam Aerasi	66
Gambar 30	Sumur Pantau	66
Gambar 31	Peran serta Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Kota Bandung	67

Gambar 32	<i>Life Cycle Inventory</i> dari Pengelolaan Sampah di Kota Bandung	72
Gambar 33	Potensi Pencemaran GRK dari Pengelolaan Sampah di Kota Bandung	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Sepuluh tahun berlalu setelah diberlakukannya Undang-undang No. 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, persoalan sampah di perkotaan masih saja menjadi masalah besar bagi masyarakat dan para pengelola kota. Bukan saja menjadi penyebab buruknya estetika kota, yang lebih besar lagi dampaknya adalah sampah menjadi salah satu penyebab masalah lingkungan, seperti banjir dan pencemaran sungai, pencemaran tanah, dan polusi udara.

Undang-undang no 18 tahun 2008 telah mengamanatkan bahwa pengelolaan sampah di Indonesia harus berkelanjutan, seperti diungkapkan dalam pasal 3 undang-undang ini ; *“Pengelolaan sampah diselenggarakan berdasarkan asas tanggung jawab, asas berkelanjutan, asas manfaat, asas keadilan, asas kesadaran, asas kebersamaan, asas keselamatan, asas keamanan, dan asas nilai ekonomi”* dan di pasal 4 : *Pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya.*

Pada kenyataannya, apa yang dikehendaki dalam undang-undang tersebut belum dapat terwujud sepenuhnya, beberapa fakta di bawah ini menunjukkan kondisi tersebut:

- a. Lebih dari 20% sampah yang dihasilkan masyarakat di Indonesia masih dikelola secara tidak aman (10% ditimbun, 5% dibakar, 8,5% dibuang sembarang). Adapun 69% sisanya ditimbun di TPA yang sebagian besar diantaranya belum menjalankan SOP nya dengan baik. (Kementerian LH dan Kehutanan, 2015)
- b. Penelitian yang dilakukan ilmuwan dari Indonesia, Amerika Serikat, Australia, Thailand, Myanmar, Kanada terhadap 159 terumbu karang dari tahun 2011-2014 di Asia Pasifik menyebutkan plastik paling banyak ditemukan di Indonesia, 26 bagian per 100m² terumbu, dan paling sedikit ditemukan di Australia. (www.sciencemag.org 12 Februari 2015).

Kondisi yang hampir sama terjadi di Kota Bandung. Data dari PD. Kebersihan menunjukkan bahwa pada tahun 2016, timbulan sampah kota Bandung mencapai 1500-1600 ton per harinya. Dari jumlah tersebut, sekitar 1200- 1300 ton (80%) sudah dikelola dengan pembagian : 1.000 ton – 1,100 ton diangkut ke TPA Sarimukti dan 200 ton dikelola di sumber dan di TPS. Masih ada sekitar 300-400 ton sampah setiap harinya yang dibuang secara sembarangan.

Jumlah 300-400 ton tersebut tentu bukan jumlah yang sedikit. Dapat dibayangkan jika sampah sejumlah itu setiap harinya dibuang ke Sungai, maka sungai akan dipenuhi sampah, sehingga mengakibatkan pencemaran dan pendangkalan. Atau jika sampah sejumlah itu dibuang sembarangan di lahan lahan kosong yang ada di perkotaan, tentu akan sangat mengganggu kesehatan dan estetika.

Bagaimana sebetulnya pengelolaan sampah yang dilakukan oleh pemerintah Kota Bandung saat ini ? apakah sudah memenuhi kaidah pengelolaan sampah yang berkelanjutan ? Hal itulah yang akan menjadi fokus/perhatian utama yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan Undang-Undang No 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah dan aturan aturan pelaksanaannya, konsep pengelolaan sampah di Indonesia adalah pengelolaan yang berkelanjutan dengan mempertimbangkan aspek lingkungan, social masyarakat dan ekonomi dengan tujuan agar pengelolaan sampah tersebut dapat berperan dalam peningkatan kesehatan masyarakat, kualitas lingkungan dan menjadikan sampah sebagai sumber daya.

Hal itu sesuai atau paling sedikit beririsan dengan konsep teoritis tentang pengelolaan sampah berkelanjutan. Istilah berkelanjutan yang dimaksudkan adalah seperti yang dimaksudkan dalam pembangunan berkelanjutan yang mempunyai 3 pilar: lingkungan, ekonomi, dan social. Sehingga yang dimaksud dengan pengelolaan sampah berkelanjutan dalam penelitian ini adalah pengelolaan sampah yang tidak berdampak buruk terhadap lingkungan,

menghasilkan manfaat ekonomi terhadap masyarakat serta dapat diterima oleh masyarakat.

Kota Bandung dengan jumlah penduduk 2,5 juta (2017) setiap harinya diperkirakan menghasilkan sampah sebanyak 1500 ton/hari. Sudah banyak program yang dilakukan oleh pemerintah kota Bandung dalam mengelola sampahnya, mulai dari program 3 R, bank sampah, pengelolaan sampah oleh masyarakat, menyiapkan program *waste to energy* dan lain lain.

Pertanyaan utama penelitian ini berdasarkan uraian di atas adalah apakah pengelolaan sampah di kota Bandung saat ini sudah dapat dikategorikan sebagai pengelolaan sampah berkelanjutan ? Selanjutnya pertanyaan lain dari pertanyaan induk adalah :

1. Bagaimana pengelolaan sampah yang dilakukan di Kota Bandung saat ini?
2. Apakah pengelolaan sampah yang dilakukan di kota Bandung saat ini sudah berkelanjutan dari aspek lingkungan, ekonomi dan sosial.

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk menjawab pertanyaan di atas, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi pengelolaan sampah yang dilakukan di Kota Bandung saat ini .
2. Mengidentifikasi keberlanjutan pengelolaan sampah di kota Bandung dilihat dari aspek lingkungan, ekonomi dan sosial?

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian analisis keberlanjutan pengelolaan sampah di kota Bandung adalah tahapan awal dari rangkaian penelitian yang bertemakan prasarana berkelanjutan (*sustainable infrastruktur*). Manfaat penelitian ini diharapkan akan memberikan kontribusi keilmuan pada perencanaan prasarana kota/perkotaan. Sebagaimana diketahui, kata keberlanjutan menjadi sangat penting dalam perencanaan pembangunan saat ini. Segala aspek yang dilakukan oleh manusia

diharapkan tidak hanya memberi manfaat untuk kehidupan saat ini tetapi juga memberikan manfaat bagi generasi yang akan datang.

Demikian juga untuk pembangunan infrastruktur, diharapkan infrastruktur yang dibangun tidak hanya bermanfaat untuk generasi sekarang tetapi dapat dirasakan manfaatnya dan tidak mengakibatkan hal yang merugikan bagi generasi setelahnya. Dengan demikian perencanaan *sustainable infrastructure* dapat menjadi alternatif solusi bagi pengembangan prasarana di masa kini dan masa yang akan datang.

Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi masukan bagi pemerintah kota/kabupaten dalam melaksanakan pengelolaan prasarana, khususnya prasarana pengelolaan persampahan agar dapat melaksanakan pengelolaan prasarana persampahan secara berkelanjutan.

1.5 Output Penelitian

Adapun Output dari penelitian ini adalah ;[1]. Menjadi bagian dalam materi yang diajarkan pada kuliah prasarana kota [2]. Menjadi salah satu sumber untuk materi mata kuliah prasarana berkelanjutan (*sustainable infrastructure*) yang akan menjadi mata kuliah pilihan pada kurikulum Jurusan PWK tahun 2019.

Diseminasi hasil penelitian, dilaksanakan pada Bulan Januari Tahun 2019 disajikan dalam suatu seminar hasil penelitian di Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Selanjutnya [3]. Publikasi Ilmiah, direncanakan dipublikasikan pada Jurnal terakreditasi nasional atau jurnal internasional untuk terbitan Bulan Agustus-Desember Tahun 2019. Berikut adalah jenis luaran yang dihasilkan dalam penelitian ini sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Luaran dan Indikator Capaian Penelitian

No.	Jenis Luaran		Indikator Capaian
1.	Publikasi ilmiah di jurnal nasional (ber ISSN)		<i>published</i>
2.	Pemakalah dalam temu ilmiah	Nasional	<i>draft</i>
		Lokal	
3.	Bahan Ajar		<i>draft</i>

BAB 2

TINJAUAN TEORI

2.1. Pengertian dan Konsepsi Penelitian

2.1.1. Sampah dan Pengelolaannya

a. Definisi Sampah

Berikut adalah beberapa definisi sampah berdasarkan Peraturan dan Pustaka.

a. Definisi berdasarkan UU No. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

- a. Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat (pasal 1 ayat 1 UU No.18 2008).
- b. Sampah spesifik adalah sampah yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau volumenya memerlukan pengelolaan khusus. (pasal 2 ayat 1 UU No.18 2008).

Sampah yang dikelola berdasarkan Undang-Undang ini terdiri atas:

- a. Sampah rumah tangga;
- b. Sampah sejenis sampah rumah tangga; dan
- c. Sampah spesifik.

Sampah rumah tangga sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik. Sampah sejenis sampah rumah tangga sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya. Sampah spesifik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c meliputi:

- a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun;
- b. Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun;
- c. Sampah yang timbul akibat bencana;
- d. Puing bongkaran bangunan;
- e. Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan/atau
- f. Sampah yang timbul secara tidak periodik.

b. Definisi Berdasarkan Pustaka

Definisi sampah cukup bervariasi apabila didasarkan pada tidak adanya lagi kegunaan atau nilai dari material yang ada di sampah tersebut. Sampah adalah produk samping dari aktivitas manusia. Secara fisik sampah mengandung material/bahan-bahan yang sama dengan produk yang digunakan sebelumnya, yang membedakannya hanya kegunaan dan nilainya. Penurunan nilai, pada banyak kasus, tergantung pada tercampurnya material-material tersebut dan seringkali karena ketidak-tahuan untuk memanfaatkan kembali material itu. Upaya pemilahan umumnya dapat menaikkan kembali nilai dari sampah. Dengan adanya pemilahan, maka akan ada upaya pemanfaatan kembali material daur ulang yang ada di dalam sampah. Hubungan terbalik antara tingkat pencampuran dan nilai adalah hal yang penting pada sampah, sebagaimana terlihat pada gambar 1 (Mc Douglass, Forbes, *et al*, 2001).

Definisi di atas, yang diungkapkan oleh Mc Douglas dan kawan-kawan, merupakan definisi sampah yang akan digunakan oleh penulis pada penelitian ini. Penulis berpendapat bahwa di dalam sampah masih terdapat materi dan atau energi yang dapat dimanfaatkan kembali.



Gambar 1. Hubungan Antara Sampah dan Nilainya

The American Public Works Association (APWA) telah mengklasifikasikan jenis-jenis sampah berdasarkan asalnya, karakternya, dan bahan aslinya sebagai berikut (Linton, 1970 dalam Tchobanoglous *et al.* 1993):

- a. **Garbage**, didefinisikan sebagai sampah yang dihasilkan dari proses penyiapan, pengolahan dan penyediaan makanan dan dapat dihasilkan dari rumah tangga, institusi dan badan-badan komersial seperti hotel, toko, restoran, dan pasar.
- b. **Rubbish** merupakan barang-barang seperti kertas, kardus (*cardboards*), karton, kotak kayu, plastik, kain-kain sisa, pakaian, seprei, selimut, kulit, karet, rumput, daun dan sisa-sisa kebun. Non-combustible rubbish termasuk kaleng, kertas timah (*foils*), tanah/lumpur, batu, bata, keramik, botol kaca, tembikar, dan sampah mineral lainnya.
- c. Sampah Kota

Sampah Kota (*Municipal solid waste*), adalah suatu istilah yang biasa dipakai untuk menggambarkan heterogenitas sampah yang dihasilkan oleh kawasan perkotaan, yang secara alamiah akan berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya. Karakteristik dan timbulan sampah yang dihasilkan suatu daerah tidak hanya mencerminkan standar kehidupan dan gaya hidup dari penduduknya tetapi juga mencerminkan potensi dan keberlimpahan sumber daya alam yang ada di daerah tersebut. (UNEP, 2005). Sampah perkotaan dapat dibagi kedalam dua katagori komponen pembentuknya: organik dan anorganik. Sampah berkatagori organik dapat dibagi lagi menjadi tiga jenis: sampah yang mudah membusuk (*putrescible*), sampah yang mudah terfermentasi (*fermentabel*) dan sampah yang tidak mudah terfermentasi (*non fermentabel*). Sampah yang mudah membusuk cenderung akan cepat terurai (terdekomposisi) dan jika tanpa pengawasan yang baik akan segera menghasilkan bau dan pemandangan yang mengganggu. Adapun sampah yang *fermentabel* juga akan mudah terurai namun tanpa menghasilkan sesuatu yang mengganggu. Sampah *non fermentabel* lebih tahan mengalami penguraian. Sumber utama dari sampah membusuk adalah sisa-sisa makanan, baik sisa dari pengolahan makanan maupun sisa konsumsi, Hal itulah yang

menyebabkan terjadinya perbedaan di setiap daerah karena perbedaan pola konsumsi sebagai hasil dari standar dan gaya hidup penduduknya yang berbeda pula. (UNEP, 2005)

d. Sumber-Sumber Sampah

Pemahaman mengenai sumber dan jenis sampah, beserta keberadaan data mengenai jumlah timbulan sampah dan komposisinya akan menjadi dasar untuk merancang dan mengoperasikan elemen-elemen fungsional dalam pengelolaan sampah. (Tchobanoglous *et al.* 1993). Sumber-sumber sampah dalam suatu masyarakat umumnya terkait dengan penggunaan lahan (*land use*), seperti:

1. Permukiman
2. Komersial
3. Perkantoran
4. Kegiatan konstruksi
5. Lokasi pengolahan sampah
6. Industri dan pertanian.

Sampah kota (*municipal solid waste*) terkait dengan seluruh sumber sampah dengan pengecualian pada sumber dari industri dan pertanian.

Tabel 2. Sumber Sampah dan Komposisinya

No	Sumber	Tipe Fasilitas, Aktivitas, Atau Lokasi Sampah Dihasilkan	Jenis-Jenis/ Komposisi Sampah
1.	Permukiman	Rumah, Asrama, apartemen, Rumah susun	Sisa makanan, kertas, kardus, plastik, kain, kulit, kayu, kaca, kaleng, aluminium, debu, daun daunan, sampah khusus (minyak, oli, ban bekas, barang elektronik, batu baterai), sampah B-3 rumah tangga
2.	Kegiatan komersial	Toko, rumah makan, pasar, gedung perkantoran, hotel, motel, bengkel, dan lain-lain.	kertas, kardus, plastik, kayu, sisa makana, kaca, logam, sampah khusus (sda), sampah B-3
3.	Institusi	Sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan.	Sama dengan kegiatan komersial
4.	Pelayanan pemerintah kota	Penyapuan jalan, perawatan taman, pembersihan sungai/ saluran, kegiatan rekreasi di dalam kota.	Sampah khusus, sampah kering, sampah jalan, sampah taman, sampah saluran, sampah dari tempat rekreasi

No	Sumber	Tipe Fasilitas, Aktivitas, Atau Lokasi Sampah Dihasilkan	Jenis-Jenis/ Komposisi Sampah
5.	Tempat pengolahan limbah	Lokasi pengolahan limbah/ sampah	Air, air limbah, residu

Sumber: Tchobanoglous *et al.* 1993

e. Timbulan Sampah

Timbulan sampah (*waste generation*) dapat diartikan sebagai banyaknya sampah yang dihasilkan oleh setiap orang setiap harinya. Timbulan sampah dipengaruhi oleh banyak hal, diantaranya: faktor demografi, Geografi, Tingkat kesejahteraan masyarakat, faktor musim, kebiasaan masyarakat, dan upaya-upaya reuse dan recycle yang sudah dilaksanakan selama ini. (Tchobanoglous *et al.* 1993, UNEP, 2005, Mc Douglass, Forbes, *et al.*, 2001, Cheremisinoff, 2003 dan Damanhuri, 2010). Prediksi timbulan sampah dapat dilakukan dengan cara statistic. Data timbulan sampah yang dicatat secara rutin setiap tahun (*time series*) dianalisis korelasinya dengan factor-faktor di atas sehingga didapatkan factor yang berkorelasi dan kemudian dibuat persamaannya (Tchobanoglous *et al.* 1993). Adapun untuk kasus tidak didapatkannya data timbulan sampah tahunan, maka dapat dilakukan prediksi dengan menggunakan persamaan dari Damanhuri 2010, sebagai berikut:

$$Q_n = Q_t (1 + C_s)^n \dots\dots\dots 2.1$$

$$C_s = \frac{[1 + \frac{(C_i + C_p + C_{qn})}{s}]}{(1 + p)} \dots\dots\dots 2.2$$

Keterangan:

Q_n : timbulan sampah pada n tahun mendatang.

Q_t : timbulan sampah pada tahun awal perhitunga

C_s : peningkatan/pertumbuhan kota.

C_i : laju pertumbuhan sektor industri.

C_p : laju pertumbuhan sektor pertanian.

C_{qn} : laju peningkatan pendapatan per kapita.

P : laju pertumbuhan penduduk.

f. Komposisi Sampah

Komposisi sampah adalah pembagian jenis material yang ada pada sampah, seperti kertas, plastik, sampah dapur, gelas, kaca dan lain sebagainya. Komposisi sampah dinyatakan sebagai % berat (biasanya berat basah) atau % volume (basah) dari material yang ada dalam sampah (Cheremisinoff, 2003 dan Damanhuri, 2010). Seperti halnya timbulan sampah, komposisi sampah juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang ada di masyarakat dan kondisi lingkungannya. Tabel 3 memperlihatkan beberapa contoh komposisi sampah di beberapa kota.

Tabel 3. Komposisi sampah di beberapa kota (% berat basah)

Komponen	London	Singapura	Hongkong	Jakarta	Bandung
Organik	28	4,6	9,4	74	73,4
Kertas	37	43,1	32,5	8	9,7
Logam	9	3	2,2	2	0,5
Kaca	9	1,3	9,7	2	0,4
Tekstil	3	9,3	9,6	-	1,3
Plastik/Karet	3	6,1	6,2	6	8,6
Lain-lain	11	32,6	29,4	8	6,1

Sumber: Damanhuri, 2010

g. Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah didefinisikan sebagai suatu disiplin yang berkaitan dengan pengendalian atas timbulan, penyimpanan, pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan sampah; sedemikian rupa sehingga sesuai dengan prinsip-prinsip dalam kesehatan masyarakat, ekonomi, keteknikan, konservasi, estetika, dan pertimbangan-pertimbangan lingkungan lainnya termasuk tanggap (*responsive*) terhadap sikap masyarakat umum (Tchobanoglous *et al.* 1993). Lebih lanjut, Tchobanoglous *et al.* (1993), menjelaskan bahwa ruang lingkup pengelolaan sampah mencakup semua aspek yang terlibat dalam keseluruhan spektrum kehidupan masyarakat. Berbagai aspek yang dimaksud adalah semua fungsi administratif, keuangan, hukum, perencanaan, dan fungsi-fungsi keteknikan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sampah. Penyelesaian masalah sampah juga dapat melibatkan hubungan-hubungan lintas

disiplin yang kompleks antar bidang ilmu politik, bidang perencanaan kota dan regional, geografi, ekonomi, kesehatan masyarakat, sosiologi, demografi, komunikasi, konservasi, sertateknik dan ilmu bahan (*material science*).

Adapun yang dimaksud dengan pengelolaan sampah terpadu (*Integrated Solid waste management*) adalah suatu kerangka petunjuk untuk merencanakan dan melaksanakan sistem pengelolaan sampah baru dan / atau menganalisis serta mengoptimalkan sistem saat ini (UNEP, 2005). Definisi lain dari pengelolaan sampah terpadu, seperti yang dikemukakan oleh Tchobanoglous *et al.* (1993), adalah pemilihan dan penerapan teknologi dan manajemen untuk mencapai tujuan pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah terpadu dapat dilakukan setelah melakukan evaluasi terhadap seluruh elemen unit fungsional sistem persampahan, yaitu:

1. Timbulan sampah (*waste generation*)
2. Penanganan, pemilahan, pewadahan dan pemrosesan sampah di sumbernya.
3. Pengumpulan
4. Pemilahan dan pemrosesan serta transformasi / perubahan bentuk dari sampah.
5. Pemindahan dan pengangkutan
6. Pembuangan.

Pengelolaan sampah terpadu didasarkan pada suatu konsep yang mengarahkan kepada keterpaduan antar seluruh aspek dalam pengelolaan sampah, baik aspek teknis maupun non teknis, yang pada kenyataannya seluruh aspek tersebut tidak pernah bisa dipisahkan (UNEP, 2005). Pendekatan keterpaduan tersebut adalah elemen penting dalam pengelolaan sampah dikarenakan oleh hal-hal berikut ini:

- a. Masalah-masalah tertentu akan lebih mudah diselesaikan dengan cara kombinasi beberapa aspek dibandingkan hanya dengan melihat satu aspek saja. Demikian pula jika dibangun suatu sistem baru atau perbaikan terhadap sistem lama di suatu tempat maka akan mengganggu atau paling tidak

mempengaruhi aktivitas di tempat lain jika perubahan tersebut tidak dikoordinasikan terlebih dahulu.

- b. Keterpaduan akan dapat mengoptimalkan seluruh sumber daya yang ada.
- c. Pendekatan keterpaduan memberikan kesempatan kepada masyarakat, pihak swasta dan sector informal.
- d. Secara ekonomis, pendekatan ini juga jauh lebih baik. Dengan keterpaduan maka secara bersama-sama dapat merumuskan upaya-upaya yang lebih murah bahkan beberapa bagian pengelolaan tersebut dapat tanpa biaya. Di sisi lain dengan pengelolaan terpadu, sampah dapat menjadi sumber penghasilan yang menjanjikan.

Pengelolaan sampah terpadu mengkombinasikan antaraa liran sampah, pengumpulan sampah, pengolahan dan pembuangan sampah dengan tujuan utama untuk menghasilkan manfaat dari segi lingkungan, keberlanjutan dari sisi ekonomi dan dapat diterima dari aspek sosial. Elemen-elemen kunci dari pengelolaan sampah terpadu adalah:

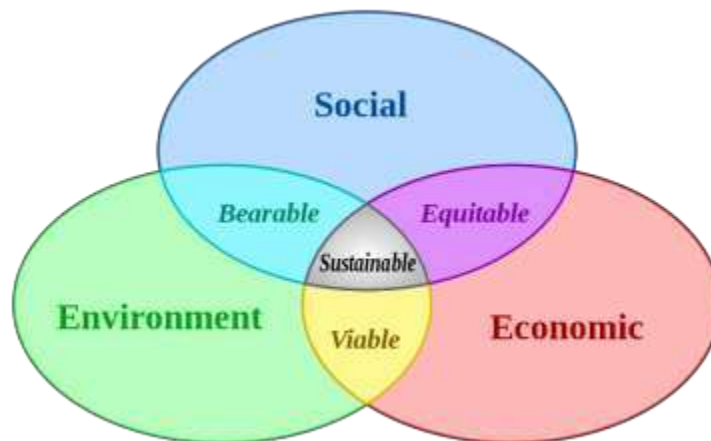
- a. Pendekatannya menyeluruh.
- b. Menggunakan metoda pengumpulan dan pengolahan yang terhubungkan satu dengan lainnya.
- c. Dapat mengelola berbagai jenis material yang ada pada aliran sampah
- d. Efektif dari segi lingkungan
- e. Dapat terbayar dari segi ekonomi
- f. Diterima oleh masyarakat. (Mc Dougall, Forbes, *et al*, 2001)

2.1.2. Pembangunan Berkelanjutan

Istilah pembangunan berkelanjutan mulai diperkenalkan dalam laporan *United Nations World Commission on Environment and Development* (WCED) yang sering disebut Brundlandt Report sebagai berikut :

“Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”

Pada tahun 2002, di ajang *the World Summit on Sustainable Development* yang diselenggarakan di Johannesburg Afrika Selatan, konsep pembangunan berkelanjutan tersebut diperbaharui dengan memasukkan 3 pilar pembangunan berkelanjutan yaitu : berlangsungnya pembangunan dari ekonomi, tercapainya kesejahteraan sosial dan perlindungan lingkungan, yang sering digambarkan seperti gambar 2 di bawah ini. (Chang, Ni-bin; Pires, Ana, 2015)



Gambar 2. Tiga Pilar Pembangunan Berkelanjutan

2.1.3. Prasarana Berkelanjutan (*Sustainable Infrastructure*)

Berdasarkan dokumen *Delivering on Sustainable Infrastructure for better development and better climate*, yang diterbitkan oleh Grantham Research Institute on climate change and the environment pada tahun 2016, yang dimaksud dengan *sustainable infrastructure* atau prasarana berkelanjutan adalah prasarana yang berkelanjutan baik dari aspek sosial, lingkungan maupun ekonomi. Keberlanjutan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a) Keberlanjutan sosial : Prasarana berkelanjutan adalah prasarana yang memasukkan dan menghormati hak asasi manusia. Prasarana itu dirancang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat miskin dengan cara meningkatkan akses, mendukung pengurangan kemiskinan, dan mengurangi kerentanan terhadap perubahan iklim.
- b) Keberlanjutan Ekonomi. Infrastruktur yang berkelanjutan secara ekonomi adalah infrastruktur yang menyediakan lapangan kerja dan membantu

meningkatkan PDB, tidak membebani pemerintah dengan hutang sehingga membebani pengguna dengan biaya yang tinggi. Keberlanjutan infrastruktur secara ekonomi juga didalamnya termasuk peningkatan kapasitas dari para kontraktor/ pengembang lokal.

- c) Keberlanjutan Lingkungan. Infrastruktur berkelanjutan secara lingkungan artinya infrastruktur tersebut dapat mengurangi emisi karbon selama masa konstruksi dan masa operasi melalui standar efisiensi energy. Hal ini dapat berkontribusi terhadap penurunan risiko perubahan iklim seperti kenaikan permukaan laut dan meningkatnya kejadian cuaca ekstrem. Infrastruktur yang berkelanjutan secara lingkungan juga dapat mengurangi tantangan lingkungan setempat, terutama seputar penyediaan air dan kualitas udara.

Infrastruktur yang berkelanjutan dapat berperan dalam pengentasan kemiskinan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat dengan cara meningkatkan akses terhadap layanan dasar. Sudah terdapat bukti kuat bahwa Infrastruktur berkelanjutan memiliki pengaruh positif terhadap standar hidup, tingkat pendidikan dan kesehatan masyarakat miskin.

Infrastruktur yang berkelanjutan membantu mengurangi kemiskinan dan kelaparan, memperbaiki tingkat kesehatan dan pendidikan, membantu pencapaian kesetaraan gender, memungkinkan penyediaan air bersih dan sanitasi, dan menyediakan akses energi yang terjangkau bagi semua orang. (Bhattacharya, Amar, et al, 2016).

Infrastruktur yang berkelanjutan mendorong kelestarian lingkungan yang juga mendorong konsumsi, produksi dan pemanfaatan sumber daya yang berkelanjutan untuk memastikan bahwa habitat dan permukiman tetap mantap dan berkelanjutan. Infrastruktur yang berkelanjutan memastikan bahwa ekosistem dan sumber daya kelautan digunakan secara berkelanjutan yang akan meningkatkan ketahanan pangan melalui peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi kerentanan terhadap permasalahan lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas maka prasarana berkelanjutan akan menjadi factor penting dalam pencapaian tujuan-tujuan pembangunan berkelanjutan, seperti dapat dilihat pada gambar 3 (Bhattacharya, Amar, et all, 2016).



Gambar 3. *Sustainable Infrastructure dan Sustainable Development Goal*

Sumber : Bhattacharya, Amar, et all, 2016

2.1.4. Sampah Berkelanjutan

Seperti juga pembangunan berkelanjutan, Pengelolaan sampah berkelanjutan pun terdiri dari 3 pilar: lingkungan, ekonomi dan social. Dalam hal ini berarti pengelolaan sampah yang berkelanjutan adalah pengelolaan sampah yang tidak berdampak buruk pada lingkungan, menghasilkan manfaat secara ekonomi, dan dapat diterima atau bahkan menghasilkan dampak sosial yang baik kepada masyarakat. Hal inipun telah diungkapkan dalam penelitian/buku yang pernah diterbitkan sebelumnya, diantaranya:

- E. Kvarnström, et all 2004 dalam tulisannya yang berjudul *Sustainability Criteria in Sanitation Planning* yang dipublikasikan pada 30th WEDC International Conference, Vientiane, Lao PDR, 2004 menyebutkan : *A sanitation system that is sustainable, in our view, protects and promotes*

human health, does not contribute to environmental degradation or depletion of the resource base, is technically and institutionally appropriate, economically viable and socially acceptable. Dan secara lebih rinci menyebutkan bahwa system sanitasi yang berkelanjutan, termasuk pengelolaan sampah, adalah pengelolaan yang melindungi kesehatan manusia, tidak menyebabkan kerusakan lingkungan dan pemborosan sumber daya, layak secara teknis dan kelembagaan, menghasilkan keuntungan secara ekonomi dan dapat diterima secara sosial.

Adapun menurut Lindell Arvidm, 2012. Pengelolaan sampah yang berkelanjutan adalah pengelolaan yang memenuhi Persyaratan umum pembangunan yang memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kebutuhan masa depan, Sehingga selanjutnya pengelolaan sampah berkelanjutan harus memenuhi kebutuhan pembangunan sosial, pengembangan ekonomi dan perlindungan lingkungan yang diperlukan.

Selanjutnya E. Kvarnström, et all 2004 menerangkan bahwa pengelolaan sanitasi yang berkelanjutan setidaknya memenuhi indikator sebagai berikut :

Kesehatan

Tujuan utama sanitasi adalah untuk melindungi dan meningkatkan kesehatan manusia. Seluruh sistem sanitasi semesinya aman secara higienis, dan berisiko kecil menyebarkan infeksi. Hal ini mencakup keseluruhan prasarana dan tahapan sanitasi seperti : pengumpulan, pengangkutan, pengolahann dan pembuangan akhir.

Lingkungan Hidup

Seiring berjalannya waktu, sistem sanitasi juga dikembangkan sedemikian rupa sehingga bisa melindungi lingkungan dari kemungkinan dampak merugikan dari sistem sanitasi. Harus selalu mempertimbangkan pencemaran terhadap air, udara dan tanah. Jangan diabaikan pula masalah penggunaan sumber daya oleh sistem

sanitasi selama fase konstruksi dan operasi. Selain itu, penting untuk selalu mempertimbangkan kualitas hasil pengolahan agar bisa digunakan kembali di pertanian.

Ekonomi

Kapasitas untuk membayar pelayanan sanitasi di kalangan pengguna merupakan kriteria penting untuk keberlanjutan. Pada akhirnya, kesediaan pengguna untuk membayar akan menentukan berapa biaya konstruksi dan biaya O & M. Hal itu juga akan sangat menentukan keberlanjutan suatu prasarana sanitasi.

Sosial budaya

Tujuan utama sanitasi adalah melindungi kesehatan manusia dan lingkungan. Namun, keberlanjutan dalam sanitasi tidak dapat hanya didasarkan pada tujuan itu saja, perlu menyertakan kriteria sosial dan bahkan bisa dikatakan sebagai hal yang paling penting untuk keberlanjutan penggunaan dan layanan yang disediakan. Dalam kategori ini setidaknya tiga kriteria penting, yaitu penerimaan budaya, persyaratan kelembagaan, dan persepsi tentang sanitasi.

Adapun menurut Brennan, dalam Chang, Ni-bin; Pires, Ana, 2015 beberapa indikator yang dapat dipertimbangkan dalam mengkaji keberlanjutan pengelolaan sampah adalah :

1. Indikator Lingkungan

Potensi pemanasan global: Potensi pemanasan global (GWP) terkait dengan dampak perubahan iklim dan merupakan ukuran panas relatif yang terperangkap di atmosfer oleh gas rumah kaca. Perhitungan nilai GWP adalah dengan membandingkan jumlah panas yang terperangkap oleh suatu gas rumah kaca dibandingkan dengan gas karbon dioksida, yang memiliki standar GWP 1. Sebagai contoh, GWP metana adalah 72 dalam kerangka waktu 20 tahun, yang berarti bahwa jika jumlah metana dan karbon dioksida dimasukkan ke atmosfer, jumlah metana tersebut akan menjebak panas 72 kali lebih banyak

daripada karbon dioksida selama 20 tahun ke depan. Untuk pengelolaan sampah, jika sampah dibakar secara sembarang maka dapat menyebabkan emisi karbon dioksida dan gas rumah kaca lainnya.

Penipisan lapisan ozon: Lapisan ozon stratosfer membentuk perisai tipis yang berfungsi sebagai tabir surya di atmosfer bagian atas, melindungi kehidupan di permukaan Bumi dari sinar ultraviolet matahari (sinar UV). Penipisan lapisan ozon disebabkan oleh adanya senyawa yang mengandung molekul klorin dan bromin, seperti metil kloroform, halon, dan klorofluorokarbon (CFC). Jika lapisan ozon menipis maka akan terjadi peningkatan radiasi UV yang mencapai permukaan bumi, yang menyebabkan efek kesehatan yang merugikan seperti penyakit kulit, kanker, katarak, penurunan kekebalan tubuh. Pembuangan akhir refrigeran (CFC) di tempat pembuangan sampah dapat menyebabkan dampak penipisan lapisan ozon stratosfer.

Kabut fotokimia (*Photochemical smog*): Oksida nitrogen dan senyawa volatil organik merupakan prekursor asap fotokimia di daerah perkotaan. Konsentrasi tinggi nitrogen oksida dan senyawa organik volatil dikaitkan dengan industrialisasi dan transportasi melalui pembakaran bahan bakar fosil. Untuk pengelolaan sampah, bagian pengangkutan sampah dapat mendorong peningkatan emisi oksida nitrogen dan menyebabkan terjadinya kabut fotokimia.

Toksisitas Manusia dan Ekotoksisitas: Indikator ini terkait dengan penilaian resiko kesehatan masyarakat dan lingkungan (ekosistem) akibat adanya logam berat di sampah organik. Polusi udara dari fasilitas pembakaran sampah berpotensi mengakibatkan dampak tersebut.

2. Indikator ekonomi

Nilai tambah produk sampingan: Peluang pemanfaatan nilai tambah dari produk sampingan dapat menjadi indikator keberlanjutan. Dalam pengelolaan sampah, nilai tambah dapat dihasilkan pada setiap mata rantai

pengelolaan sampah mulai dari proses pengumpulan, pengangkutan, daur ulang, pengolahan, dan pembuangan. Materi daur ulang, panas yang diperoleh dari pembakaran sampah, kompos, serta pemanfaatan kembali residu lainnya dapat dianggap sebagai produk sampingan yang mempunyai nilai tambah.

Kontribusi terhadap PDB hijau: PDB hijau adalah sistem akuntansi yang dikembangkan dari sistem pendapatan nasional. Dalam PDB hijau, berbeda dengan perhitungan PDB konvensional, karena memperhitungkan sumbangan sumber daya alam terhadap pembangunan dan biaya-biaya yang disebabkan oleh adanya polusi dan degradasi lingkungan. PDB hijau menghitung kerugian dari berkurangnya keanekaragaman hayati, penurunan kualitas lingkungan serta memperhitungkan biaya yang disebabkan oleh perubahan iklim. Biaya dan manfaat lingkungan dari pengelolaan sampah yang diperhitungkan dalam PDB konvensional suatu negara dapat berkontribusi terhadap koreksi konsekuensi lingkungan dari pertumbuhan ekonomi.

Biaya dan manfaat lingkungan (CBA): Perhitungan biaya dan manfaat dalam suatu pengelolaan sampah, biaya lingkungan dan manfaat yang terkait dengan pengelolaan sampah dapat menjadi seperangkat indikator mandiri. CBA adalah teknik yang membandingkan moneter manfaat dengan nilai biaya dalam serangkaian alternatif untuk mengevaluasi dan memprioritaskan pilihan manajemen. Misalnya, kelompok lingkungan di Amerika Serikat sering menyatakan bahwa daur ulang suatu program yang justru adalah melipatgandakan konsumsi energi dan polusi, disisi lain, biaya pembayar pajak lebih banyak daripada manfaat potensial dari nilai tambah produk sampingan.

Tanggung jawab lingkungan: Tanggung jawab lingkungan mencakup kemungkinan kegagalan operasi pada pengelolaan sampah yang disesuaikan dengan berbagai proyek pengelolaan sampah sehingga dapat dianggap sebagai indikator keberlanjutan suatu pengelolaan sampah.

3. Indikator Sosial

Identifikasi dan partisipasi pemangku kepentingan: Identifikasi pemangku kepentingan melalui beberapa teknik analisis akan sangat bermanfaat saat memilih pemangku kepentingan yang dapat membantu instansi pengelolaan sampah ketika menyusun daftar partisipasi. Bentuk atau saluran partisipasi yang tepat seperti identifikasi kelompok minoritas di suatu wilayah tentu akan meningkatkan keberlanjutan sosial.

Distribusi pendapatan atau redistribusi melalui instrumen kebijakan: Pengukuran distribusi atau redistribusi pendapatan yang didorong oleh beberapa instrumen kebijakan dalam pengelolaansampah dapat digunakan sebagai indikator kesejahteraan masyarakat. Distribusi atau redistribusi kompensasi karena dampak pencemaran yang disebabkan oleh prasarana pengelolaan sampah dapat menjadi contoh dari indikator ini.

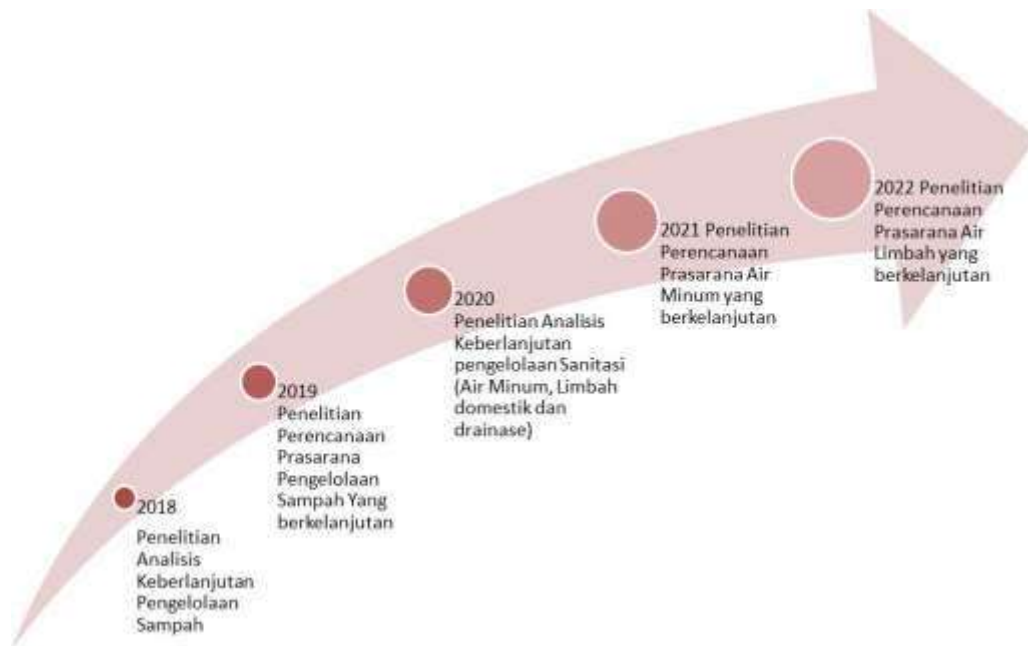
2.2. Studi Pendahuluan yang Sudah Dilaksanakan

Beberapa penelitian yang telah lakukan yang terkait dengan penelitian ini diantaranya adalah :

1. Budi Heri Pirngadi (2015) Potensi Pemanfaatan Sampah Menjadi Listrik di TPA Cilowong Kota Serang Provinsi Banten (dipublikasikan pada Jurnal Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan 14 (2), 103-116 vol. , 2015).
2. Budi Heri Pirngadi (2012) *The Industrial Ecology Concept for Municipal Solid Waste Management A review of waste management in Bandung City, Indonesia* (dipublikasikan pada International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) ISSN: 2248-9622 www.ijera.com Vol. 2, Issue 4, July-August 2012, pp.511-515

Kedua penelitian di atas menjadi ide awal bagi penulisan penelitian yang diusulkan yang mana Penelitian ini adalah penelitian baru di program studi PWK Universitas Pasundan sebagai persiapan akan adanya mata kuliah baru di jurusan ini yaitu mata kuliah prasarana berkelanjutan (*Sustainable Infrastruktur*).

Apa dan bagaimana konsep dan penerapan sustainable infrastructure di kawasan perkotaan di Indonesia akan menjadi tema sentral dari rangkaian penelitian yang direncanakan akan dimulai pada tahun 2018 ini dengan peta jalan seperti terlihat ada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Roadmap Penelitian

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, Pendekatan Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan tujuan untuk memahami dan menggambarkan kondisi pelaksanaan pengelolaan persampahan yang dilakukan oleh Pemerintah Kota Bandung. Adapun jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif.

Beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui studi kepustakaan (desk study), observasi, dan wawancara. Sementara itu, sebagai informan kunci dalam penelitian ini adalah pihak-pihak yang terkait dengan pengelolaan persampahan di Kota Bandung, diantaranya adalah PD Kebersihan Kota Bandung; Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Bandung; dan Bappelitbang Kota Bandung.

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data sekunder mengenai sistem pengelolaan sampah di Kota Bandung untuk mendapatkan informasi mengenai elemen fungsional dari sistem pengelolaan sampah yang ada saat ini, biaya pengelolaan, dan partisipasi langsung maupun tidak langsung yang dilakukan oleh masyarakat. Pengamatan Jumlah dan komposisi sampah di tiap elemen fungsional menjadi inti dari pengumpulan data ini.

Setelah data-data di atas terkumpul dan terdokumentasi dengan baik, maka dilakukan proses *life cycle inventory (LCI)*. Tahapan ini dimaksudkan untuk dapat menghitung pencemaran lingkungan dari sistem pengelolaan persampahan saat ini. Interpretasi atas hasil LCI maka dilakukan tahapan inventory pengelolaan sampah dari hulu ke hilir dengan memperhatikan aspek teknis, lingkungan, ekonomi dan sosial.

Hasil inventory tersebut kemudian dijadikan dasar untuk melakukan evaluasi keberlanjutan sistem pengelolaan sampah, dilihat dari indikator indikator lingkungan, ekonomi dan sosial.

Berikut diuraikan beberapa Metoda yang akan digunakan pada penelitian ini :

3.1. Metoda untuk Mengetahui Pengelolaan Sampah Eksisting

1. Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data terdokumentasi berupa buku laporan pengelolaan sampah di kota Bandung baik yang dilakukan secara formal oleh PD. Kebersihan kota Bandung maupun pengelolaan sampah informal yang dilakukan oleh masyarakat.

Adapun data dan informasi yang diperlukan, diantaranya:

- a. Kebijakan dan peraturan yang menjadi dasar pengelolaan sampah di Kota Bandung.
- b. Jumlah timbulan sampah yang dikelola,
- c. Pola pengelolaan sampah saat ini,
- d. Sarana dan prasarana pengelolaan persampahan,
- e. Aspek ekonomi dan keuangan,
- f. Aspek peran serta masyarakat,
- g. Permasalahan lingkungan yang terjadi terkait dengan pengelolaan sampah
- h. Rencana-rencana pengelolaan di masa datang.

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan kunjungan pada instansi terkait untuk mendapatkan data terdokumentasi di atas serta dilengkapi dengan wawancara dengan pihak-pihak yang terkait.

2. Analisis

Analisis yang dilakukan berupa analisis deskriptif dengan alat analisis yang dipakai berupa tabel-tabel dan gambar-gambar.

3.2. Metode untuk Menganalisis Keberlanjutan Pengelolaan Sampah

A. Metode untuk Mengetahui Keberlanjutan dari Aspek Lingkungan

Terdapat 2 hal yang akan dianalisis untuk mengetahui keberlanjutan pengelolaan sampah dari aspek lingkungan, yaitu:

1. Menganalisa peraturan mengenai pengelolaan sampah yang menjadi dasar pengelolaan sampah di Kota Bandung saat ini. Analisis dilakukan dengan cara menelusuri setiap produk peraturan yang terkait dengan pengelolaan sampah saat ini dan rencana serta target pengelolaan sampah di masa datang. Apakah peraturan tersebut sudah mengakomodasi pengelolaan sampah yang berkelanjutan lingkungan dari aspek lingkungan ? dan apakah peraturan tersebut juga mengatur tentang cara pengelolaan sampah yang berwawasan lingkungan?
2. Menganalisis dampak lingkungan yang terjadi akibat pengelolaan sampah yang dilakukan saat ini. Sebagai parameter pencemaran, dipilih parameter pencemar udara sebagai potensi pemanasan global (*Global Warming Potensia/GWP*): Satuan GWP dinyatakan KgCO₂equivalen. Sebagai parameter GWP dipilih gas metan (CH₄) dan Karbon dioksida (CO₂). Pemilihan parameter ini didasarkan pada alasan bahwa parameter tersebut adalah yang paling dominan dihasilkan oleh sistem pengelolaan sampah. Khusus untuk unit fungsional pembakaran sampah dan composting ditambahkan juga parameter N₂O karena berdasarkan kajian literatur, kedua unsur tersebut cukup banyak dihasilkan oleh kedua kegiatan tersebut. Besarnya GWP kedua unsur tersebut berdasarkan dokumen *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006* adalah sebagai berikut:

- 1 Kg CH₄ = 25 KgCO₂eq
- 1 Kg N₂O = 298 KgCO₂eq

1. Faktor emisi

Faktor emisi adalah jumlah pencemar (dalam satuan berat) di dalam satu satuan berat atau volume suatu unsur yang digunakan atau dihasilkan oleh suatu kegiatan tertentu.

Beberapa faktor emisi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. *Faktor emisi pencemaran udara penggunaan bahan bakar kegiatan transportasi.*

Faktor emisi pencemaran udara penggunaan bahan bakar kegiatan transportasi adalah banyaknya pencemar yang keluar setiap berat atau volume penggunaan bahan bakar suatu kegiatan transportasi atau banyaknya pencemar yang keluar dari setiap jumlah energi yang dihasilkan oleh kegiatan transportasi yang menggunakan bahan bakar tertentu. Faktor emisi dapat dilihat pada **tabel 3.2** berikut.

Tabel 4. Faktor Emisi Pencemar Penggunaan Bahan Bakar kegiatan Transportasi

No	Parameter	Faktor emisi	
		Diesel	Gas
1	CO ₂ (kg/GJ) *)	70,69 ***)	49,68
2	CH ₄ (kg/TJ) *)	3,51	1,27
3	NO _x (kg/GJ) **)	0,65	0,29
4	SO _x (kg/GJ) **)	0,11	0,00
5	PM – 10 (kg/GJ) **)	0,093	0,004
6	NMVOCs (kg/GJ) **)	0,12	0,0024

*) Sumber : Jacques, 1992

**) Sumber: US.EPA, 1997

***) dibaca: setiap 1 giga joule energi yang dipakai oleh kegiatan transportasi yang menggunakan bahan bakar diesel akan mengeluarkan pencemar CO₂ sebanyak 70,69 kilo gram.

b. *Faktor emisi pencemaran udara kegiatan pengelolaan biologis*

Faktor emisi pencemar udara untuk kegiatan pengomposan adalah jumlah pencemar tertentu yang keluar dari setiap ton sampah yang dikomposkan. Faktor emisi dapat dilihat pada **tabel 5** berikut.

Faktor emisi menggunakan faktor emisi dari *International Panel on Climate Change* (IPCC) sebagaimana pada tabel berikut:

Tabel 5. Faktor Emisi CH₄ dan N₂O Pada Aktivitas Pengelolaan Biologis Sampah

Jenis Pengelolaan Biologis	Faktor Emisi CH ₄ (gram CH ₄ /kg sampah yang dikelola dalam berat basah)	Faktor Emisi N ₂ O (gram N ₂ O/kg sampah yang dikelola dalam berat basah)
Composting	3	0,3
Anaerobic Digestion	1	-

Sumber: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006

2. Asumsi-asumsi

Untuk menghitung jumlah pencemar pada tiap unit fungsional pengelolaan sampah, penulis menggunakan beberapa asumsi yang dibuat berdasarkan penelusuran literatur. Beberapa diantaranya adalah: Komposisi gas yang keluar dari suatu lahan urug/timbunan sampah, unsur pada gas yang keluar dari pembakaran sampah dan komposisi unsur pada gas yang keluar dari lahan urug. Uraian mengenai hal ini diuraikan sebagai berikut:

a. Asumsi Emisi dari Pembakaran sampah tidak tak terkontrol

Adapun untuk pencemaran udara dengan dampak global digunakan angka faktor emisi berdasarkan dokumen IPCC 2006 dan dokumen *emisi gas rumah kaca dalam angka tahun 2009* yang dikeluarkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia sebagai berikut:

Tabel 6. Emisi Gas Rumah Kaca pada Pembakaran Sampah tidak Terkontrol

No	Jenis Sampah	Faktor Emisi CO ₂ Kg/Ton Sampah	Faktor Emisi CH ₄ Kg/Ton Sampah	Faktor Emisi N ₂ O *) Kg/Ton Sampah
	Sampah tercampur		6,5	0,15
	Makanan	0,000323		
	Kertas	0,000009		

No	Jenis Sampah	Faktor Emisi CO2 Kg/Ton Sampah	Faktor Emisi CH4 Kg/Ton Sampah	Faktor Emisi N2O *) Kg/Ton Sampah
	plastik	0,001595		
	kayu	0,000904		
	tekstil	0,001595		
	Karet	0,000239		
	Lainnya	0,000239		

Sumber : Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2009 ;*) IPCC 2006

b. Asumsi GWP dari lahan urug

Berdasarkan buku “*Integrated Solid Waste Management- Life Cycle Inventory, 2001*”, penulis memperoleh informasi yang akan dijadikan dasar perhitungan emisi pencemar udara sebagai berikut:

Jumlah gas yang dilepaskan secara rata-rata dari timbunan sampah di lahan urug adalah sebesar 250 Nm³/ton sampah, dengan komposisi: gas methane sebanyak 52% dari volume gas, gas carbon dioksida sebanyak 44,10% dari volume gas; gas Oksigen 0,5% dari volume gas, dan Nitrogen sebanyak 2% dari volume gas.

Satuan **Nm³** adalah satuan volume gas dalam kondisi NTP (Normal temperature and pressure) pada kondisi ini, temperature udara adalah 20oC dan tekanan 1 ATM. Berdasarkan referensi, diperoleh bahwa berat jenis (*density*) gas-gas di atas dalam kondisi NTP adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Berat Jenis Gas Dalam Kondisi Normal

No	Nama Gas	Berat jenis gas (NTP) (kg/m ³)
1	Methane (CH ₄)	0,668
2	Carbon dioksida (CO ₂)	1,824

Sumber : *The engineering toolbox*; www.engineeringtoolbox.com

B. Metode Analisis Keberlanjutan Ekonomi

Keberlanjutan ekonomi pengelolaan sampah akan meninjau sejauh mana kontribusi pendanaan dari pembuang sampah terhadap biaya pengelolaan sampah yang sedang dilaksanakan. Semakin tinggi kontribusinya

mengandung arti tingkat *willingness to pay* sebagai cerminan dari rasa tanggung jawab pembuang sampah juga semakin tinggi. Semakin besar kontribusi pembuang sampah dalam biaya pengelolaan sampah maka keberlanjutan pengelolaan sampah akan semakin terjaga .

Analisis yang dilakukan adalah analisis deskriptif, dengan mendeskripsikan aspek aspek pembiayaan yang ada saat ini. Pengumpulan data dilakukan dari data data yang sudah terdokumentasikan secara resmi.

C. Metode Analisis Keberlanjutan Sosial

Keberlanjutan sosial dalam pengelolaan sampah akan melihat sejauh mana tingkat penerimaan masyarakat terhadap program program pengelolaan sampah yang sudah dilaksanakan saat ini. Selain itu akan dilihat pula sejauh mana tingkat partisipasi masyarakat dalam upaya pengelolaan sampah saat ini.

Analisis yang dilakukan adalah analisis deskriptif dengan pengumpulan data yang berasal dari dokumen dokumen terdokumentasi dan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengelolaan Sampah Kota Bandung

4.1.1. Aspek Dasar Hukum dan Kelembagaan

Pengelolaan Sampah di Kota Bandung dilaksanakan dengan mengikuti aturan yang dibuat oleh pemerintah pusat, yaitu melalui Undang Undang No 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Untuk menyesuaikan dengan kondisi dan situasi di Kota Bandung, maka Pemerintah Kota Bandung telah menyusun perturan daerah tentang Pengelolaan Sampah, yaitu Peraturan Daerah Kota Bandung No. 9 Tahun 2011. Beberapa point penting dalam Peraturan tersebut diantaranya:

- a) Tujuan pengelolaan sampah di kota Bandung adalah untuk mewujudkan kota Bandung yang bersih dari sampah guna menunjang kelestarian lingkungan hidup serta meningkatkan kesehatan masyarakat, kualitas lingkungan dan menjadikan sampah sebagai sumber daya (pasal 3 Perda Kota Bandung No 9 tahun 2011).
- b) Pemerintah Daerah mempunyai tugas menjamin terselenggaranya pengelolaan sampah yang baik dan berwawasan lingkungan dengan melakukan upaya-upaya diantaranya: meningkatkan kesadaran masyarakat, melakukan penelitian, memfasilitasi, mengembangkan, dan melaksanakan upaya pengurangan, penanganan, dan pemanfaatan sampah, serta mendorong dan memfasilitasi pengembangan manfaat hasil pengolahan sampah (pasal 5 Perda Kota Bandung No 9 tahun 2011)

- c) Pemerintah Daerah Kota Bandung menunjuk PD Kebersihan untuk melaksanakan pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga. (pasal 7 Perda Kota Bandung No 9 tahun 2011)
- d) Pemerintah Daerah Kota Bandung dalam mengelola sampah wajib melaksanakan pengurangan sampah dan penanganan sampah, termasuk melaksanakan pengolahan sampah. (pasal 9, pasal 15, pasal 16, pasal 17 pasal 20 Perda Kota Bandung No 9 tahun 2011)
- e) Pengaturan pembiayaan pengelolaan sampah (pasal 34 sampai pasal 41 Perda Kota Bandung No 9 tahun 2011).
- f) Pengaturan mengenai peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah di Kota Bandung, termasuk peran serta masyarakat pada pemilahan, pengumpulan dan pengolahan sampah (pasal 46 dan pasal 47 Perda Kota Bandung No 9 tahun 2011).

Adapun rencana dan target pengelolaan sampah di Kota Bandung, secara jelas telah tercantum dalam rencana jangka menengah dan rencana jangka panjang sebagai mana tercantum dalam Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 08 Tahun 2008 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Tahun 2005 – 2025 yang menyebutkan bahwa target pencapaian pengelolaan sampah di Kota Bandung hingga tahun 2025 adalah : Mereduksi dan meningkatkan pemanfaatan kembali limbah padat (sampah), dengan indikator capaian :

- a. 90 % sampah dapat dikelola
- b. 40% reduce, reuse dan recycle,
- c. 50% ke tempat pemrosesan akhir melalui pemanfaatan teknologi yang berwawasan lingkungan dan ekonomis 30%, dan landfill 20%).

Serta dalam Peraturan Daerah Kota Bandung No 3 tahun 2014 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Bandung Tahun 2013–2018, sebagai berikut : Terwujudnya pengelolaan limbah yang efektif dan bernilai ekonomi, melalui strategi mereduksi dan meningkatkan pemanfaatan kembali limbah padat (sampah), dengan indikator capaian:

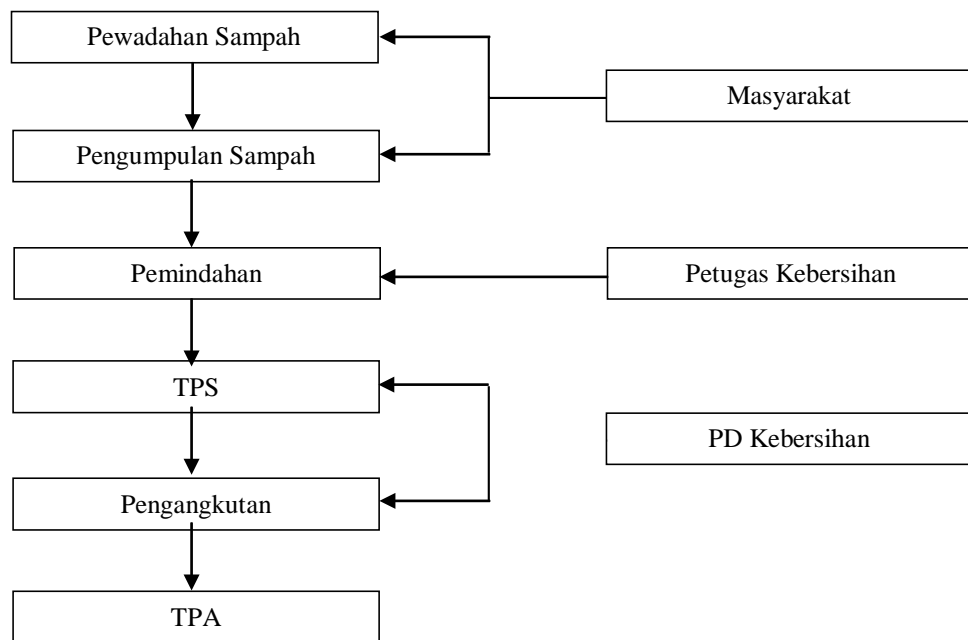
- a. 90% sampah dapat dikelola, terdiri dari :
- b. 30% reduce, reuse dan recycle,
- c. 60% ke tempat pemrosesan akhir melalui pemanfaatan teknologi yang berwawasan lingkungan dan ekonomis 35%, dan landfill 25%).

Selain dari Peraturan di atas, untuk mendukung pelaksanaan pengelolaan sampah di Kota Bandung juga telah dibuat beberapa peraturan walikota, diantaranya:

- a. Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor : 14 Tahun 2011 Tentang Perusahaan Daerah Kebersihan Kota Bandung
- b. Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 17 Tahun 2012 Tentang Pengurangan Penggunaan Kantong Plastik.
- c. Peraturan Walikota Bandung Nomor 316 Tahun 2013 Tentang Tarif Jasa Pengelolaan Sampah
- d. Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 11 Tahun 2005 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 03 Tahun 2005 Tentang Penyelenggaraan Ketertiban, Kebersihan Dan Keindahan.
- e. Peraturan Wali Kota Bandung Nomor 289 Tahun 2017 Tentang Pembiayaan Pengelolaan Sampah Kota Bandung.

4.1.2. Aspek Teknis dan Operasional

Secara teknik operasional, penanganan sampah di Kota Bandung dilaksanakan oleh bersama sama oleh masyarakat dan PD Kebersihan kota Bandung. Teknis Operasional Pengelolaan Sampah secara umum adalah pewadahan sampah, pengumpulan sampah, pengangkutan sampah, dan pengolahan /pembuangan akhir seperti digambarkan pada diagram alir berikut ini.



Gambar 5. Diagram Pelayanan Operasional Sampah

Pewadahan sampah dilakukan di sumber sampah dan dilakukan oleh penghasil sampah masing-masing yaitu masyarakat. Setelah dilakukannya pewadahan, dari masing-masing sumber sampah dikumpulkan untuk dipindah ke TPS oleh petugas kebersihan. Di TPS sampah akan direduksi dengan memilah jenis-jenis sampah yang organik, non-organik *recycle*, dan residu. Setelah dilakukan pemilahan di TPS sampah residu akan di angkut menuju TPA.

a. Sumber Sampah

Sumber sampah kota Bandung, diidentifikasi menjadi 8 jenis sumber:

1. Sampah Permukiman (domestik)

Sumber sampah domestik merupakan, penghasil sampah yang berasal dari rumah penduduk, ataupun dari area permukiman. sampah domestik juga biasa disebut sebagai sampah rumah tangga. Sampah domestik biasanya dikelola oleh masing-masing rumah tangga, nantinya akan dikumpulkan secara kolektif dalam lingkup RT/RW dengan merekrut tenaga pengumpul sampah yang dibiayai dari uang retribusi sampah diluar biaya retribusi pengangkutan.

2. Sampah Non Permukiman

a. Sumber Sampah Pasar

Merupakan penghasil sampah yang berasal dari pasar. Pengelolaan sampah dari pasar, dikelola oleh Dinas Pasar Bermartabat. Jenis sampah terbanyak dari pasar adalah dari sampah organik yang berasal dari sayur-sayuran/ buah-buahan busuk ataupun yang tidak layak jual.

b. Sumber Sampah Jalanan

Merupakan sampah yang berasal dari pinggiran jalan-jalan yang dikumpulkan oleh petugas penyapuan jalan dari PD Kebersihan. Kebanyakan sampah dari jalanan berupa dedaunan gugur sampai kemasan makanan/minuman yang dibuang sembarangan. Setelah dikumpulkan, sampah – sampah ini akan langsung dibawa ke TPS.

c. Sumber Sampah Wilayah Komersil

Merupakan penghasil sampah dari wilayah perdagangan, seperti pertokoan, Mall, Supermarket, toserba. Penghasil sampah komersil ini ada yang melakukan pengumpulan sampahnya secara kolektifbersama-sama ke TPS ataupun ada yang melakukan pengumpulannya secara langsung di angkut menuju ke TPA.

d. Sumber Sampah Rumah Sakit

Merupakan penghasil sampah yang berasal dari rumah sakit, sampah dari rumah sakit ini tidak termasuk sampah medis yang berupa sampah B3. Penghasil sampah dari rumah sakit terbanyak dari kantin/ dapur rumah sakit.

e. Sumber Sampah Hotel/Restaurant

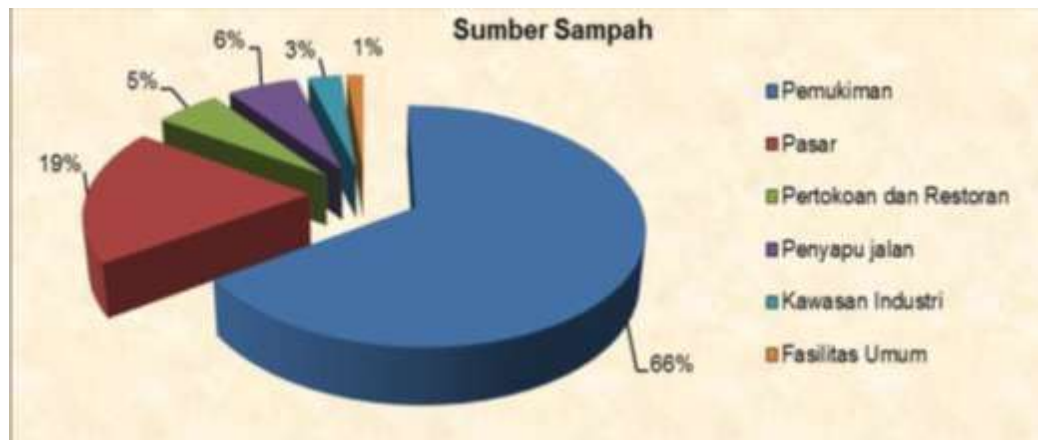
Merupakan penghasil sampah yang berasal dari Hotel dan Restoran. Dari Hotel dan restoran komposisi terbanyak adalah dari sampah organik hasil dari kegiatan dapur restoran.

f. Sumber Sampah Industri

Merupakan penghasil sampah yang berasal dari Industri seperti pabrik tekstil, pabrik kertas, pabrik coklat, dll. Sampah dari industri bervariasi jenisnya tergantung dari produk apa yang dihasilkan.

g. Sumber Sampah Institusi

Merupakan penghasil sampah yang berasal dari institusi seperti perkantoran, sekolah, dan perguruan tinggi. Kebanyakan sampah yang dihasilkan berupa kertas dan kemasan makanan/minuman.



Gambar 6. Komposisi Sampah Berdasarkan Sumbernya

Sumber: PD Kebersihan Kota Bandung

b. Wilayah Operasional Pelayanan Sampah

Daerah pelayanan kebersihan Kota Bandung meliputi seluruh wilayah Kota Bandung, yaitu seluas 16.370 Ha. Dalam pelaksanaannya untuk memudahkan pengaturan operasional pelayanan kebersihan, wilayah Kota Bandung dibagi menjadi 4 (empat) seksi wilayah operasi pelayanan, yaitu:

- Wilayah Operasi Bandung Barat, meliputi daerah administratif Bojongnegara, tegalega dan Karees (hanya kelurahan Situsaeur) dengan luas pelayanan ± 4.500 Ha.
- Wilayah Operasi Bandung Tengah, meliputi wilayah administratif Cibeunying, Karees dan sebagian wilayah Gedebage dengan luas daerah pelayanan ± 6.900 Ha.
- Wilayah Operasi Bandung Timur, meliputi daerah Ujung Berung dan Gedebage (kecamatan Rancasari) dengan luas daerah pelayanan ± 5300 Ha.
- Wilayah Operasi Bandung Selatan,

Pembagian wilayah operasi tersebut sepenuhnya didasarkan pada pembagian Wilayah Pemerintahan. Masing-masing wilayah operasi melayani 6 sampai 10 kecamatan, seperti terlihat tabel berikut:

Tabel 8. Daerah Operasi Pelayanan Kebersihan di Kota Bandung

No	Wilayah Operasi Pelayanan			
	Bandung Barat	Bandung Utara	Bandung timur	Bandung Selatan
1	Andir	Cicadap	Mandalajati	Kiaracondong
2	Bojongloa Kaler	Cibeunying Kidul	Arcamanik	Bandung Kidul
3	Bojongloa Kidul	Cibeunying Kaler	Buah Batu	Regol
4	Astanaanyar	Bandung Wetan	Rancasari	Lengkong
5	Cicendo	Coblong	Cibiru	Sumur Bandung
6	Bandung Kulon	Sukasari	Ujung Berung	Batu Nunggal
7	Babakan Ciparay	Sukajadi	Gede Bage	
8			Panyileukan	
9			Cinambo	
10			Antapani	

Sumber: PD Kebersihan Kota Bandung

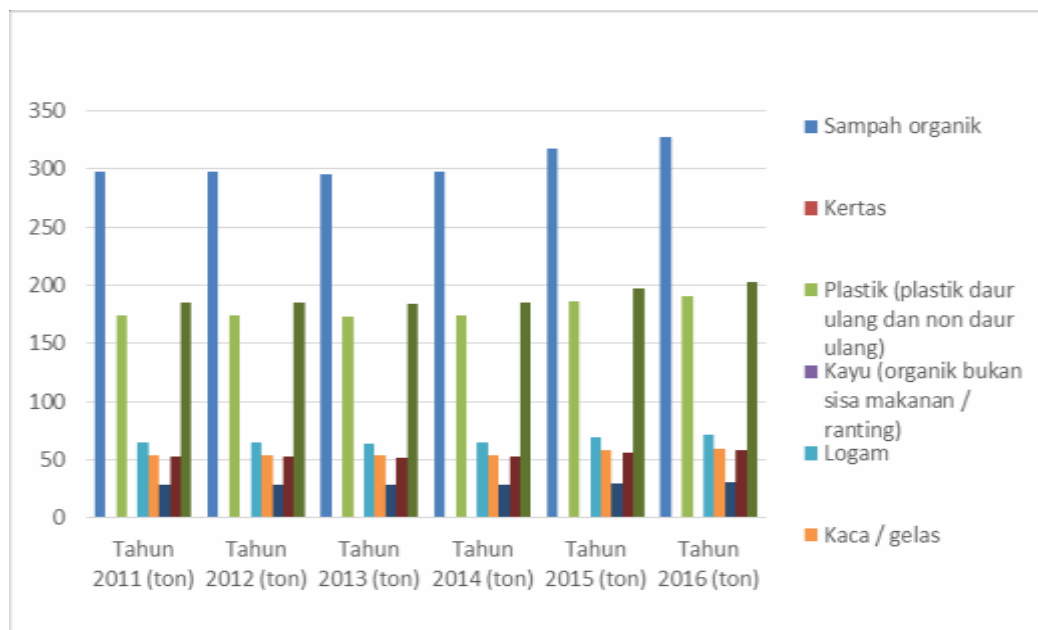
c. Timbulan, Komposisi dan Karakteristik Sampah

Berikut merupakan komposisi sampah yang dihasilkan di Kota Bandung:

Tabel 9. Komposisi Sampah di Kota Bandung

No	Komposisi	Tahun 2011 (ton)	Tahun 2012 (ton)	Tahun 2013 (ton)	Tahun 2014 (ton)	Tahun 2015 (ton)	Tahun 2016 (ton)
1.	Sampah organik	297	297	295	297	317	327
2.	Kertas						
3.	Plastik (plastik daur ulang dan non daur ulang)	174	174	173	174	186	191
4.	Kayu (organik bukan sisa makanan / ranting)						
5.	Logam	65	65	64	65	69	71
6.	Kaca / gelas	54	54	54	54	58	59
7.	Karet / kulit	29	29	28	29	30	31
8.	Kain	53	53	52	53	56	58
9.	Lain-lain	185	185	184	185	197	203

Sumber: PD Kebersihan Kota Bandung



Gambar 7. Grafik Komposisi Sampah di Kota Bandung

Sumber: PD Kebersihan Kota Bandung

Menurut data diatas, komposisi sampah di Kota Bandung pada tahun 2016 paling banyak berasal dari sampah organik yaitu sebesar 327 ton (63%) kemudian sampah plastik baik plastik daur ulang maupun non daur ulang sebesar 191 ton (23%) dan juga sampah lain-lain sebanyak 203 ton (14%). Sedangkan komposisi sampah pada tahun 2016 paling sedikit yaitu sampah karet / kulit yaitu sebanyak 31 ton.



Gambar 8. Grafik Timbulan Sampah di Kota Bandung

Sumber: PD Kebersihan Kota Bandung

Timbulan sampah Kota Bandung berdasarkan PD.Kebersihan diketahui menghasilkan sampah kira-kira 7.588,72 m³ sampah per hari. Tingginya timbulan sampah Kota Bandung meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk (1,26%) dan dalam penanganan sampahnya Kota Bandung masih tersentralisasi sebagian besar sampah di buang langsung ke TPA tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu.

Berikut merupakan proyeksi timbulan sampah berdasarkan asumsi timbulan sampah di Kota Bandung yang dihitung dengan menggunakan standar tingkat timbulan 0,6 kg per hari.

Tabel 10. Proyeksi timbulan Sampah Berdasarkan Jenis di Kota Bandung

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Timbulan Sampah Kota Ton/Hari	Komposisi Sampah		
			Sampah Organik Ton/Hari	Sampah Anorganik Ton/Hari	Sampah Residu Ton/Hari
2018	2501167	1625,76	731,59	390,18	503,99
2019	2542179	1652,42	743,59	396,58	512,25
2020	2584253	1679,76	755,89	403,14	520,73
2021	2627423	1707,82	768,52	409,88	529,43
2022	2671723	1736,62	781,48	416,79	538,35
2023	2717190	1766,17	794,78	423,88	547,51
2024	2763859	1796,51	808,43	431,16	556,92
2025	2811770	1827,65	822,44	438,64	566,57
2026	2860962	1859,62	836,83	446,31	576,48
2027	2911475	1892,46	851,61	454,19	586,66
2028	2963352	1926,18	866,78	462,28	597,12
2029	3016636	1960,81	882,37	470,60	607,85
2030	3071373	1996,39	898,38	479,13	618,88
2031	3127609	2032,95	914,83	487,91	630,21
2032	3185391	2070,50	931,73	496,92	641,86
2033	3244771	2109,10	949,10	506,18	653,82
2034	3305799	2148,77	966,95	515,70	666,12
2035	3368527,13	2189,54	985,29	525,49	678,76
2036	3433012,58	2231,46	1004,16	535,55	691,75
2037	3499311,15	2274,55	1023,55	545,89	705,11

Sumber: Masterplan Sampah Kota Bandung 2018-2037

4.1.3. Kinerja Sistem Pengelolaan Sampah

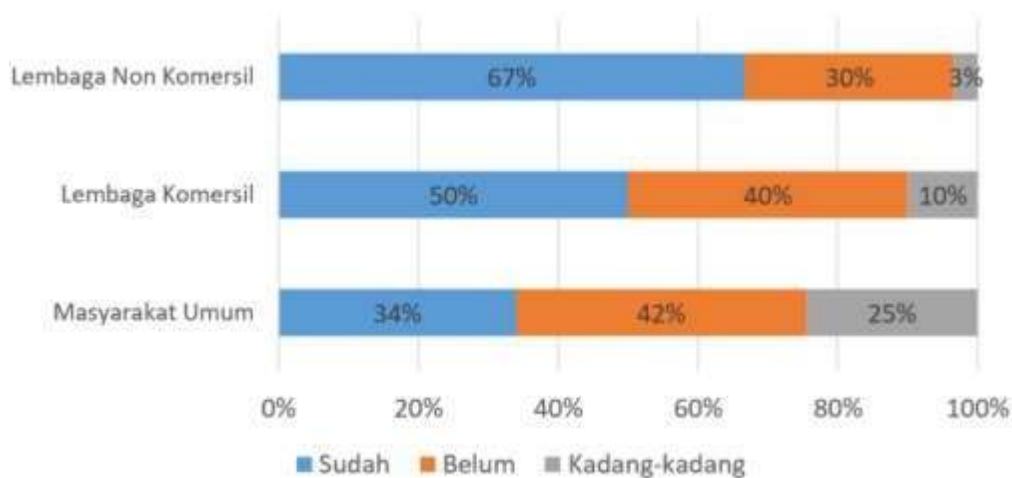
a. Pemilahan, Pewadahan dan Pengurangan

Pemilahan sampah yaitu kegiatan memisahkan sampah sesuai dengan jenisnya yaitu sampah organik, sampah anorganik dan sampah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dari rumah tangga. Pemilahan sampah dibedakan berdasarkan

jenis wadah sampah yang berbeda-beda untuk setiap jenis sampah. Pemilahan sampah dilakukan melalui kegiatan pengelompokan sampah menjadi paling sedikit 5 (lima) jenis sampah yang terdiri atas:

1. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun;
2. Limbah bahan berbahaya dan beracun;
3. Sampah yang mudah terurai;
4. Sampah yang dapat digunakan kembali;
5. Sampah yang dapat didaur ulang; dan
6. Sampah lainnya.

Dalam prakteknya masyarakat Kota Bandung melakukan pemilahan secara beragam. Dalam persepsi masyarakat bahwa memisahkan sampah bahan daur ulang yang selama ini didermakan ke pemulung, atau disetorkan ke bank sampah atau dijual ke tukang rongsok, juga dipandang sebagai pemilahan. Dengan pemahaman yang beragam di masyarakat tersebut bahwa masyarakat umum yang telah melakukan pemilahan sampah diperkirakan sebanyak 34%, lembaga komersil 50% dan lembaga non komersil 67%.



Gambar 9. Kinerja Pemilahan di Sumber Sampah

Untuk mengatur sistem pemilahan yang sesuai dengan standar baik teknis maupun prinsip pemilahan, maka Kota Bandung telah menyusun pedoman teknis pemilahan yang akan ditetapkan melalui Peraturan Walikota. Rencana

pengembangan untuk pemilahan/pewadahan sampah di Kota Bandung sebagaimana dalam strategi dibagi menjadi sampah mudah terurai, sampah yang dapat didaur ulang, sampah yang dapat digunakan kembali dan sampah spesifik. Untuk pelaksanaannya dibagi menjadi 4 tahapan dimana pada setiap tahap terdapat target yang harus dicapai dalam proses pemilahan/pewadahan tersebut. Oleh Karena itu, tahapan pelaksanaan pemilahan sampah dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 11. Tahapan Pelaksanaan Pemilahan Sampah

Tahap Pertama	Tahap Kedua	Tahap Ketiga	Tahap Keempat
Sampah yang mudah terurai	Sampah yang mudah terurai	Sampah yang mudah terurai	Sampah yang mudah terurai
Sampah lainnya	Sampah spesifik	Sampah spesifik	Sampah Spesifik
	Sampah lainnya	Sampah yang dapat didaur ulang	Sampah yang dapat didaur ulang
		Sampah lainnya	Sampah yang dapat digunakan kembali
			Sampah lainnya
Sesuai dengan PERDA Jawa Barat 12/2010	Sesuai dengan PERDA Kota Bandung 9/2012	80% sesuai dengan PP 81/2012	100% sesuai dengan PP 81/2012

Sumber: Kajian SOP Pemilahan Sampah, BPLH Kota Bandung 2015

Pewadahan sampah adalah kegiatan penyimpanan sampah oleh penghasil sampah sebelum sampah dikumpulkan, dipindahkan, diangkut, diolah dan dilakukan pemrosesan akhir sampah di TPA. Tujuan pewadahan yaitu, untuk menghindari sampah yang berserakan yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan, kebersihan lingkungan dan estetika. Selain itu memudahkan proses pengumpulan sampah dan tidak membahayakan petugas pengumpul sampah, menghindari pencampuran sampah yang tidak sejenis serta menghindari leacheate yang dapat mencemari tanah.

Pewadahan sampah di Kota Bandung khususnya di wilayah permukiman/rumah tangga menggunakan pola individu dan Komunal. Wadah atau tempat sampah tersebut ada yang disediakan oleh Pemerintah Kota Bandung melalui Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan, PD Kebersihan dan setiap Kelurahan masing masing. Pewadahan Individual merupakan wadah sampah yang digunakan untuk kepentingan pribadi penghasil sampah, sedangkan pewadahan

komunal merupakan wadah sampah yang digunakan umum/bersama-sama yang diperuntukan untuk permukiman padat/sedang, belum teratur, taman kota jalan dan pasar. Saat ini sistem pewadahan di Bandung Utara berupa pola individu dan pola komunal.

Berdasarkan sumbernya, jenis pewadahan sampah yang ada di Kota Bandung terdiri dari :

1. Pewadahan sampah di permukiman/rumah tangga Jenis pewadahan sampah di Permukiman/rumah tangga di Kota Bandung ada yang menggunakan plastik, ember, tong sampah plastik, dan Bak Sampah Permanen dengan pola pewadahan individual. Dimana sampah pada umumnya masih tercampur baik organik dan anorganik.
2. Pewadahan Sampah di Pasar Pola pewadahan di pasar yaitu pola pewadahan individual dan pola pewadahan komunal. Jenis pewadahan di pasar menggunakan tempat bin sampah yang disediakan oleh pemerintah untuk pewadahan individual sedangkan untuk pewadahan komunal dengan disediakan kontainer ukuran 6-10m³ oleh PD Kebersihan. Dari setiap wadah di pasar diangkut oleh petugas PD Pasar atau pekerja yang ada di pasar menuju kontainer yang ada dimasing-masing pasar. Dikarenakan sampah pasar didominasi oleh sampah organik sangat disayangkan belum adanya tempat khusus untuk pengomposan dilakukan di setiap pasar di Kota Bandung.
3. Pewadahan Sampah di Kawasan Komersil Pada Kawasan Komersil Seperti Cafe, Hotel, dan Pertokoan yang ada di Kota Bandung Menggunakan Tong Sampah dengan roda. Pewadahan sampah di kawasan komersil dengan menggunakan Pola Individual dan Komunal. Biasanya penempatan tong sampah yang sudah terisi penuh di letakan di depan sehingga bisa langsung diangkut oleh PD.Kebersihan.
4. Pewadahan Sampah di Rumah Sakit/ Puskesmas Setiap rumah sakit, puskesmas atau institusi kesehatan lainnya menghasilkan jenis sampah domestik dan non domestik berupa sampah medis. Sampah domestik berupa sampah organik dan anorganik yang ditampung dalam wadah/bin

sampah yang tertutup maupun bak sampah komunal. Sedangkan sampah non domestik atau sampah medis ditangani secara khusus oleh pihak ketiga sebagaimana tercantum dalam peraturan penanganan limbah.

5. **Pewadahan Sampah di Perkantoran /Sekolah** Jenis wadah yang digunakan di lingkungan perkantoran dan sekolah di Kota Bandung menggunakan bin sampah yang terdiri dari beberapa jenis bin sampah khusus untuk sampah organik, anorganik dan B3 dengan pola komunal.
6. **Pewadahan Sampah di Jalan Trotoar/Jalan& Taman** Jenis sampah dari hasil jalan di trotoar dan taman yaitu sampah organik dan anorganik. Di Kota Bandung jenis wadah sampah berupa jenis bin sampah yang disediakan oleh Pemkot dan Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan.

Sampah yang telah dipilah selanjutnya dijual ke bandar-bandar sampah yang ada di Bandung. Bandar sampah terbagi menjadi beberapa sesuai dengan jenis sampah yaitu seperti bandar plastik, bandar botol, bandar besi, bandar kardus, bandar kertas, dan sebagainya.

b. Pengolahan dan Pemanfaatan Sampah

Pengolahan dan pemanfaatan sampah adalah upaya mengguna ulang sesuai dengan fungsi yang sama atau fungsi yang berbeda dan atau mengguna ulang bagian dari sampah yang masih bermanfaat tanpa melalui suatu proses pengolahan terlebih dahulu. Untuk pengolahan dan pemanfaatan sampah saat ini baru sampai pada tahap persiapan, dimana saat ini sedang dipersiapkan lahan, barang, peralatan dan sumber daya manusia. Adapun lahan yang sedang dipersiapkan saat ini adalah di Pool Sekelimus. Untuk kedepannya diharapkan setiap kecamatan mempunyai 1 TPS pemilahan sehingga target pengurangan sampah melalui kegiatan 3R sebesar 20% bisa tercapai.

Kendala utama dari kegiatan pengolahan dan pemanfaatan sampah ini adalah :

- Sarana prasarana yang kurang memadai seperti lahan yang kurang luas untuk menampung barang serta bangunan untuk memilah sampah yang

kurang layak karena sering bocor sehingga mengakibatkan terhambatnya pemilahan apabila sedang turun hujan.

- Kurangnya tenaga trampil pemilah sehingga mengakibatkan antrian barang yang akan dipilah.

Upaya lain dalam rangka pengolahan dan pemanfaatan sampah adalah dengan upaya pembentukan/pendirian Bank Sampah. Saat ini sudah terbentuk Bank Sampah Resik berlokasi di TPST Babakansari, tujuan dari Bank Sampah Resik itu sendiri untuk membantu menangani pengolahan sampah.

Pada tahun 2016, Bank Sampah Resik PD Kebersihan telah mengelola sampah anorganik yang mempunyai nilai ekonomis, seperti, botol/gelas plastik, besi, alumunium, dll. Di akhir tahun 2016 jumlah nasabah Bank Sampah Resik PD Kebersihan sebanyak 335 nasabah dengan total sampah yang tertabung sebanyak 652.863 kg atau kurang lebih 653 ton. Program Bank Sampah Resik adalah mendatangi ke tempat-tempat warga, komunitas-komunitas, perusahaan-perusahaan atau setiap hari Rabu di kantor PD Kebersihan.

Selain dari pada itu PD Kebersihan dalam upaya mengurangi sampah yang dibuang ke TPA yaitu mengurangi sampah organik dengan teknologi biogas (Biodigester). Sampah organik yang berasal dari sayuran, buah-buahan dan sisa makanan akan dicacah terlebih dahulu, kemudian dimasukan ke alat yang diberi nama Biodigester, yaitu teknologi yang mengubah sampah organik menjadi gas. Dengan bantuan aktivator yaitu berupa bakteri pemakan sampah organik akan berubah menjadi gas, dan sisanya menjadi pupuk cair. Hasil gas akan dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari dan pupuk cair akan digunakan untuk tanaman disekitar wilayah biodigester.

Upaya pengolahan sampah lainnya adalah dengan kegiatan 3R, saat ini kegiatan tersebut dilakukan di 10 TPS dari total 156 TPS yang ada di Kota Bandung. Beberapa upaya yang dilakukan dalam program 3 R sampai tahun 2016 adalah sebagai berikut :

- 1) Penataan TPS 3R dan penambahan beberapa TPS menjadi TPS 3R, antara lain TPS Cibeunying, TD Nyengseret, TPS Cibatu, TPS Subang, TPS Ciwastra, dan TPS Pasar Astana Anyar
- 2) Penataan dan pemeliharaan Eks TPA Jelekong sebagai tempat pengomposan



Gambar 10. TPS 3 R dan Biodigester

Pengurangan sampah anorganik juga dilakukan oleh sektor informal atau pemulung yang berada di TPS sedangkan pengurangan sampah di sumber oleh masyarakat meliputi kegiatan pemilahan, pengomposan, pemanfaatan sampah, bank sampah, serta pengolahan sampah organik dengan biomethageen untuk menghasilkan biogas. Pengurangan sampah di sumbernya tidak hanya dilakukan di lingkungan rumah tinggal namun juga di sekolah, perkantoran & komersil melalui kegiatan pemilahan dan pemanfaatan sampah. Jumlah pengurangan sampah oleh sektor informal dan masyarakat (\pm 891 orang) selama tahun 2013 sekitar 7 - 9% dari timbulan sampah 1500 ton.

Kegiatan pengurangan sampah oleh PD Kebersihan dilakukan di TPS 3R meliputi kegiatan pemilahan, pencacahan, pengomposan, serta pengolahan sampah untuk menghasilkan biogas. Adapun kegiatan 3R di masing-masing lokasi adalah sebagai berikut:

1. TPS Tamansari

TPS Tamansari yang didirikan pada tahun 1980. TPS Tamansari ini melayani 4 Kelurahan yaitu Kelurahan tamansari, Kelurahan Dago, Kelurahan Sekeloa, Kelurahan Lebakgede. Timbulan sampah yang dihasilkan di TPS Tamansari ini yaitu 60m³per hari. TPS ini hanya melakukan pemilahan beberapa jenis

sampah saja seperti kertas, plastik, botol, kaleng, logam, besi, kardus, beling, dsb. Pemilahan tersebut mengurangi $\frac{1}{4}$ dari jumlah volume timbulan sampah keseluruhan. Sampah yang telah dipilah tersebut lalu jual ke bandar terdekat.



Gambar 11. TPS Tamansari

Sumber: Hasil Observasi Lapangan 2018

2. TPS Cibeunying

TPS Cibeunying yang didirikan pada tahun 1998 ini melayani 4 Kelurahan yaitu Kelurahan Cihapit, Kelurahan Sukamaju, Kelurahan Cihaurgeulis, dan Kelurahan Cicadas. Dalam 1 hari jumlah ritasi yang masuk ke TPA Raja Mandala yaitu 4 rit/hari. Dimana volume dalam setiap ritnya yaitu 8 ton/rit. TPS ini juga hanya melakukan pemilahan beberapa jenis sampah saja sama seperti TPS lainnya dimana hasil pemilahan tersebut berkurang 1 kwintal dari jumlah total volume timbulan sampah yang ada di TPS tersebut.



Gambar 12. TPS Cibeunying

Sumber: Hasil Observasi Lapangan 2018

3. TPS Cikutra Barat

TPS Cikutra Barat ini baru didirikan pada bulan November 2017 diatas lahan koramil. Tps ini melayani 4 Kelurahan yaitu Kelurahan Neglasari, Kelurahan Cigadung, Kelurahan Sukaluyu, dan Kelurahan Cihaurgeulis. Dalam 1 hari jumlah ritasi yang masuk ke tpa yaitu 3 rit/hari dimana volume setiap ritnya yaitu 15m³/rit. Pengurangan volume timbulan sampah hasil pemilahan di tps ini yaitu sekitar 40 s/d 50 kg.



Gambar 13. TPS Cikutra Barat

Sumber: Hasil Observasi Lapangan 2018

4. TPS Babakan Sari

TPS Babakan Sari adalah bank sampah milik PD Kebersihan Kota Bandung dan juga binaan kampus Universitas Padjadjaran. Barang-barang yang bisa ditabungkan apa saja tapi hanya berlaku untuk sampah anorganik yang kemudian akan disalurkan pada organisasi pemberdayaan masyarakat berbasis lingkungan dengan mendaur ulang sampah-sampah tersebut menjadi barang bernilai ekonomis. pengolahan sampah organik skala besar menggunakan biodigester komunal dengan sistem fermentasi bakteri anaerob dengan keluaran olahan menjadi gas dan listrik. Program ini dirancang untuk menanggulangi permasalahan sampah dilingkungan masyarakat yang belum teratasi dan tidak ada solusi dalam penyelesaiannya. Pasokan gas rumah tangga dan listrik disekitaran program ini dapat terbantu dari hasil keluaran proses pengolahan sampah menggunakan biodigester ini.



Gambar 14. TPS Babakan Sari

Sumber: Hasil Observasi Lapangan 2018

5. TPS Indramayu

Kegiatan yang dilakukan di TPS Indramayu meliputi kegiatan pemilahan, pencacahan dan pengomposan sampah. Volume sampah yang masuk setiap harinya rata-rata sebesar 35 M3/hari. Terdapat kendala mesin pencacahnya rusak dan karyawan yang bertugas di TPS Indramayu alih tugas menjadi karyawan penyapu sehingga kegiatan 3R di TPS Indramayu tidak berjalan dengan optimal, jumlah sampah organik hanya 3,5 m3 dengan hasil cacahan sebesar 0,005 m3 di bulan Februari.



Gambar 15. TPS Indramayu

Sumber: Hasil Observasi Lapangan 2018

6. TPS Ciroyom

Kegiatan yang dilakukan di TPS Ciroyom meliputi kegiatan pemilahan dan pencacahan sampah organik yang bersumber dari pasar. Jumlah sampah organik yang sudah dipilah sebesar 1.033 m³ atau rata-rata 86 m³ per bulan dengan hasil cacahan 2013 sebesar 516,5 m³ atau rata-rata 43m³ per bulan. Sampah hasil cacahan dikirim ke eks TPA Jelekong seminggu 2x dengan volume ± 6 M³. Sampah Non organik yang sudah dipilah sebesar 29,077 M³ atau rata-rata 2,42 M³ per bulan. Jumlah sampah non organik yang dipilah sedikit karena di bulan April, Juli, September dan Desember tidak melakukan pemilahan. Rasio penyusutan sampah organik yang masuk dengan sampah yang dicacah adalah sebesar 50 %.



Gambar 16. TPS Ciroyom

Sumber: Hasil Observasi Lapangan 2018

7. TPS Tegallega

Kegiatan yang dilakukan di TPS Tegallega meliputi kegiatan pengepresan sampah dengan sumber sampah berasal dari pemukiman, jalan dan fasilitas umum. Sebelum ada mesin pengepres sampah volume sampah yang masuk ke TPS Tegallega ± 70 M³/hari dengan jumlah ritasi ke TPA sebanyak 7 rit/ hari. Setelah ada mesin pengepres sampah volume sampah yang masuk ke TPS Tegallega bertambah menjadi ± 160 M³/ hari, dengan tujuan mengefektifkan operasional pengepresan dimana sampah yang masuk ke TPS Tegallega

ditambah dari lokasi lain. Ritasi pengangkutan sampah ke TPA dari TPS Tegallega setelah ada mesin pengepres sampah menjadi 4 - 5 rit/hari.



Gambar 17. TPS Tegallega

Sumber: Hasil Observasi Lapangan 2018

8. TPS Gedebage

Kegiatan yang dilakukan di TPS Gedebage meliputi kegiatan pemilahan dan pencacahan sampah organik yang bersumber dari pasar. Volum sampah yang masuk yaitu 14.600 m³/tahun. Sedangkan untuk sampah organik perharinya yang masuk TPS Gedebage sebanyak 311,1 m³ dan untuk jumlah sampah non organik yang masuk yaitu sebesar 37,9 m³. Hasil cacahan yang diperoleh di TPS Gedebage yaitu sebanyak 135 m³ dan langsung dikomposkan dengan hasil pengomposan yang diperoleh yaitu sebanyak 804 m³.

9. Ex. TPA Pasir Impun

Kegiatan yang dilakukan di Ex. TPA Pasir impun ini meliputi kegiatan pemilahan dan pengolahan sampah organik menjadi kompos. Ex. TPA Pasir Impun ini telah mengolah sampah sekitar 20 m³/hari untuk menghasilkan kompos sebanyak 660 kg/hari.

10. Ex tpa Jelekong

Kegiatan yang dilakukan di eks TPA Jelekong meliputi kegiatan pengomposan dengan bahan baku berasal dari TPS Ciroyom, TPS Astana

Anyar, TPS Gedebage, dan TPS Tegallega. Jumlah sampah organik yang masuk ke eks TPA Jelekong sebanyak 627 m³ atau sekitar 52,25 m³/bulan. Hasil sampah cacahan sebanyak 606 m³ dan langsung dikomposkan dengan hasil kompos setiap bulannya sekitar 67 m³/bulan atau 804 m³/tahun. Rasio penyusutan sampah cacahan yang masuk berbanding dengan kompos yang dihasilkan sebesar 83%.

Selain oleh Pemerintah (PD Kebersihan) kegiatan pengolahan sampah juga dilakukan oleh pihak masyarakat/swasta (lihat tabel) . Dari uraian diatas, jumlah sampah yang tereduksi di TPS oleh PD Kebersihan di 10 lokasi TPS 3R mencapai $\pm 9\%$ dari jumlah sampah yang masuk ke TPS, sedangkan untuk pengurangan sampah di sumbernya (permukiman, daerah komersial, sekolah, pasar, perkantoran, dll) oleh masyarakat maupun sektor informal, selama tahun 2017 tercapai $\pm 7\%$. Dengan demikian target pengurangan sampah melalui kegiatan 3R pada tahun 2013 sebesar 20 % telah tercapai.

Tabel 12. Pengolahan Sampah 3R di Kota Bandung

No	Nama Lokasi Pengolahan Sampah 3R	Daerah Pelayanan	Volume	Volume sampah yang di pilah			Peralatan		Retribusi warga
				Organik		Anorganik	Peralatan Yang Ada	Kondisi Alat	
				Komposter	Residu				
1	Pegomposan PT. PINDAD	Komplek PT.PINDAD	± 7 m3/hari	1 ton/hari	-	-	Mesin giling, Sekup, Gacok, Ayakan, Pacul, Mobil pickup.	75-80 %	Dikelola oleh PT. PINDAD
2	UPS Cibangkong	RW.11 Cibangkong	± 3 ton/hari	± 1.8 ton/hari	-	± 0.84 ton/hari	Mesin giling, Sekup, Gacok, Ayakan, Roda, Mobil pickup.	60-70 %	Dikelola oleh RW dengan beban Rp.2000,00
3	Jhon Pieters	Lapak disekitar lokasi dan luar Bandung	± 11 – 15 ton/hari	- Lokasi Pengelolaan	-	± 4 – 6 ton/hari	Mesin giling, ayakan, Timbangan, Serok, Mobil pickup.	70-80 %	-
4	Green Phoskko	RW.04 Kelurahan Cipadung Kecamatan Cibiru	± 11 m3/minggu	± 4.95 m3/minggu	± 3.96 m3/minggu	± 2.09 m3/minggu	Mesin giling, Mesin pengayak, Cangkul, Garpu, Golok, Sapu, Serok, Pengki, Roda, Trida.	65-80 %	Dikelola oleh RW.
5	Green Phoskko	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Ex TPA Pasir Impun	-	-	-	-	-	-	-	-
7	CV. Fajat	Lapak-lapak terdekat	± 1- 2 ton/hari	-	-	± 1- 2 ton/hari	Mesin giling, Ayakan, Timbangan,	70-80 %	-

No	Nama Lokasi Pengolahan Sampah 3R	Daerah Pelayanan	Volume	Volume sampah yang di pilah			Peralatan		Retribusi warga
				Organik		Anorganik	Peralatan Yang Ada	Kondisi Alat	
				Komposter	Residu				
							Mobil pickup.		
8	TPS Gegerkalong	-	-	-	-	-	-	-	-
9	CV. Agroduta	Pasar Caringin	± 12 m3/hari	5 ton/hari dan pupuk cair berkapasitas 2000 liter	-	-	Mesin giling, Ayakan, Timbangan, Serok, Mobil pembalik sampah, Unit pengolahan pupuk cair, Mobil pickup.	70-80 %	-
10	TPS Sarimadu	Kelurahan Sukawarna, Kelurahan Sukasari dan Kelurahan Sarijadi.	± 30 m3/hari	-	± 27 m3/hari	2 kwintal/hari	Gacok, Singkup, Cerangka.	50-65 %	Dikelola oleh RW
11	TPS Pasar Sederhana	Pasar sederhana dan permukiman.	± 28 m3/hari	-	± 25.2 m3/hari	± 2.80 m3/hari	Cangkul, Garpu, Sapu, Serok, Pengki, Roda.	60-70 %	Dikelola oleh RW, pasar dikelola oleh PD.Kebersihan
12	TPS Pasar Ciroyom	Sampah pasar dan sampah permukiman di Kelurahan Maleber, Kelurahan Ciroyom dan Kelurahan Garuda	± 40 m3/hari	± 4 m3/hari	± 35 m3/hari	± 4 kwintal/hari	Mesin giling, Gacok, Singkup.	60-65 %	Dikelola oleh RW, pasar dikelola oleh PD.Kebersihan
13	TPS Jl.	sampah jalan Garuda,	± 32	-	± 32	± 32 m3/hari	Louder, Roda.	80 %	Permukim

No	Nama Lokasi Pengolahan Sampah 3R	Daerah Pelayanan	Volume	Volume sampah yang di pilah		Peralatan			Retribusi warga
				Organik		Anorganik	Peralatan Yang Ada	Kondisi Alat	
				Komposter	Residu				
	Rajawali &Kebon Jati	jalan Rajawali Timur, jalan Kebon Jati, jalan Kelenteng, pasar dan sampah permukiman di Kelurahan Ciroyom sebanyak 3RW	m3/hari		m3/hari				an dikelola oleh RW.
14	Pool Kendaraan Caringin	-	-	-	-	-	-	-	-
15	TPS Nyengseret	Sampah permukima; Kelurahan Nyengseret, Panjunan, Kelurahan Karanganyar Kecamatan Astana Anyar Sampah jalan; Astana Anyar, jalan Ciateul, jalan Panjunan, dan jalan Pasir Koja. Di luar pelayanan ; (sampah permukiman) Bojongloa Kaler, Bojongloa kidul, (sampah jalan) jalan Kopo Lingkar Selatan dan sampah dari Kartika Sari.	± 60 m3/hari	-	± 45 m3/hari	± 15 m3/hari	Roda, Container 120 ltr, Sekop, Sapu lidi, Gacok, Pengki, Mobil kancil.	65-75 %	Dikelola oleh RW, untuk luar daerah pelayanan dikelola oleh PD. Kebersihan
16	TPS Kebon Binatang	dago, cisitu dan raden patah	± 18 m3/hari	-	± 16.2 m3/hari	± 1.8 m3/hari	Gacok, Singkup, Roda.	65-70 %	Dikelola oleh RW.
17	TPS Taman	kelurahan ; Cikaso,	± 48	-	± 45	± 46 Kg/hari	Sapu lidi,	60-70 %	Dikelola

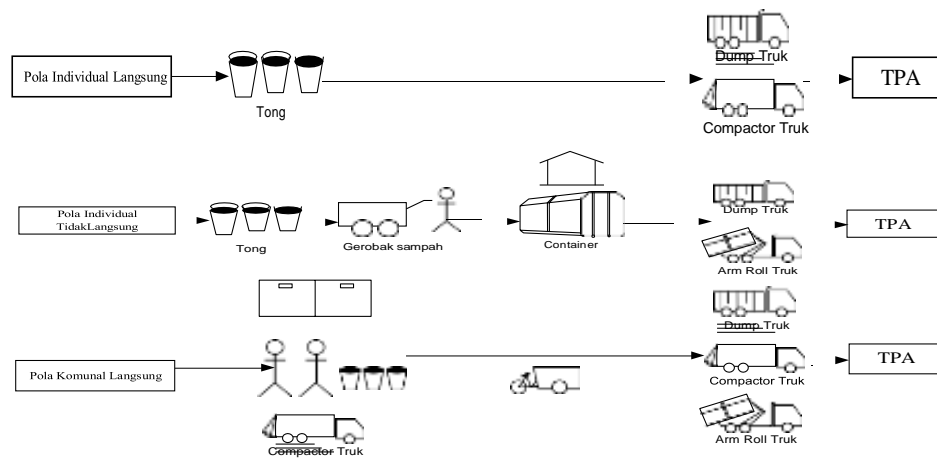
No	Nama Lokasi Pengolahan Sampah 3R	Daerah Pelayanan	Volume	Volume sampah yang di pilah			Peralatan		Retribusi warga
				Organik		Anorganik	Peralatan Yang Ada	Kondisi Alat	
				Komposter	Residu				
	Cibeunying	MuaraRajen, Cihapit, Cibeunying dan Ciliwung	m3/hari		m3/hari		Cerangka, Gacok, Singkup, Roda.		oleh RW.
18	TPS Tegalega	Kelurahan Cigereleng Kelurahan Pasirluyu Kelurahan Ciateul Kelurahan Balonggede Kelurahan Pungkur Kelurahan Ancol Kelurahan Ciseureuh. Serta; Pelindung hewan, Kurdi dan Karasak yang bukan termasuk daerah pelayanan	± 52 m3/hari	± 2 m3/hari	± 45 m3/hari	811.4 kg/hari	Mobil kancil, Motor Trida, Mesin pencacah organik, Roda, Gacok , Cerangka , Sekup, Sapu lidi, Pengki, Garpu, ayakan.	60-70 %	Dikelola oleh RW.
19	TPS Cikutra	Cikutra, Padasuka, dan PKL Cikutra dan Ahma Yani	± 28 – 30 m3/hari	-	± 27 m3/hari	± 2 – 3 m3/hari	Singkup, Roda, Gacok , Cerangka, Sapu, Trida.	60-70 %	kerjasama antara PD. Kebersihan Kota Bandung dengan ketua RW 14 Kelurahan Cicadas
20	TPS Pasar Cicadas	Kelurahan Cibeunying Kidul, Batununggal dan Kiaracandong	± 40 m3/hari	-	± 36 m3/hari	± 4 m3/hari	Roda, Gacok, Cerangka, Sapu lidi.	60-70 %	di kelola oleh RW
21	TPS Jl. Indramayu	Antapani Tengah, Antapani Kidul dan Babakan Surabaya	± 26 m3/hari	-	± 24 m3/hari	± 2 m3/hari	Roda, Gacok, Cerangka.	60-75 %	di kelola oleh RW

No	Nama Lokasi Pengolahan Sampah 3R	Daerah Pelayanan	Volume	Volume sampah yang di pilah			Peralatan		Retribusi warga
				Organik		Anorganik	Peralatan Yang Ada	Kondisi Alat	
				Komposter	Residu				
22	TPS Jl. Subang	Kelurahan ; Antapani Tengah, Antapani Kulon, Mandala Jatu, Cicaheum, dan Babakan Surabaya.	± 22 m3/hari	-	± 20 m3/hari	7.6 kwintal/hari	Mobil kancil, Roda, Gacok, Cerangka.	60-75 %	di kelola oleh RW
23	TPS Jl. Cibat	Kelurahan ; Antapani Kaler, dan Antapani Tengah serta sapuan jalan antapani.	± 20 m3/hari	-	± 18 m3/hari	± 2 m3/hari	Roda, Gacok, Cerangka.	60-75 %	di kelola oleh RW
24	TPS Pasar Gedebage	sampah pasar dan sampah Permukiman dibelakang pengolahan.	± 60 m3/hari	± 1-2 m3/hari	± 57 m3/hari	± 1 m3/hari	Mesin pencacah, Roda, Gacok, Cerangka, Sekup, Sapulidi, Pengki, Garpu, Ayakan.	55-70 %	di kelola penagih dari PD. Kebersihan
25	TPS Pasar Ujung Berung	Sampah pasar dan sampah permukiman belakang pasar.	± 21 m3/hari	-	± 20 m3/hari	± 1 m3/hari	Roda,Kontainer 120 lt, Sapu lidi	55-70 %	di kelola penagih dari PD. Kebersihan

c. Pengumpulan

Pengumpulan merupakan proses pengambilan sampah dari pewadahan sampah pada sumber timbulan sampah ke tempat pengumpulan sementara atau stasiun pemindah ataupun pengangkutan langsung ke lokasi pembuangan akhir. Pola pengumpulan sampah di Kota Bandung dilakukan dengan beberapa cara diantaranya:

1. Door to door (pengumpulan secara langsung), dimana sampah dari sumber sampah dikumpulkan, dan langsung diangkut oleh kendaraan pengangkut sampah ke TPA. Lokasi yang menggunakan sistem ini diantaranya adalah kawasan industri, kawasan perkantoran, komersil dan pemukiman terutama pemukiman teratur/*real estate*.
2. Pengumpulan tidak langsung, yaitu sampah dari sumber sampah dikumpulkan dengan menggunakan gerobak, kemudian sampah tersebut dibawa ke suatu container atau bak Tempat Pembuangan Sampah lalu di angkut ke TPA menggunakan kendaraan pengangkut sampah. Lokasi yang menggunakan sistem pengumpulan ini umumnya kawasan pemukiman tidak teratur.
3. Sistem Rute, yaitu sampah dari sumber sampah dikumpulkan menggunakan gerobak. Gerobak berkumpul pada suatu waktu tertentu di sebuah tempat, sampah dipindahkan ke dalam kendaraan pengangkut kemudian diangkut ke TPSA. Sistem ini digunakan pada wilayah/ area pemukiman yang tidak memiliki TPS.



Gambar 18. Pola-pola Pengumpulan Sampah di Kota Bandung



Gambar 19. Sarana Pengumpulan Sampah Sistem tercampur di Kota Bandung



Gambar 20. Sarana Pengumpulan Sampah Sistem Terpisah di Kota Bandung

d. Pengangkutan

Pengangkutan merupakan proses operasi yang dimulai dari titik pengumpulan terakhir dari suatu sistem langsung, atau dari tempat pemindahan dan atau penampungan sementara sampai ke TPA (Tempat Pembuangan akhir). Alat pengangkut sampah yang digunakan di kabupaten Tangerang adalah Dump Truck, Arm Roll Truck, dan Whell Loader. Pola pengangkutan sampah di Kota Bandung dilakukan dengan menggunakan kendaraan roda empat berupa dump truk serta truk kompaktor yang diatur sedemikian rupa sehingga dapat melayani daerah-daerah target pelayanan kebersihan di Kota Bandung. Setelah sampah diangkut ke dalam kontainer maka dilanjutkan dengan pembuangan menuju TPA. Total sarana dan prasarana yang digunakan dalam pengangkutan sampah di Kota Bandung yaitu:

- 119 unit dengan rata-rata yang beroperasi perhari yaitu 105 unit;
- 12 unit mobil kecil (kancil);
- 1 unit mobil patroli;
- 10 unit mobil sapu;

- 50 unit motor sampah; dan
- 1 unit sepeda patroli untuk dilokasi *car free day*.



Gambar 21. Sarana Pengangkutan Sampah di Kota Bandung

Sumber: PD Kebersihan Kota Bandung

Adapun sarana dan prasarana yang digunakan dalam penanganan sampah di Kota Bandung diantaranya:

- Tong komposter yang telah didistribusikan sebanyak 82 unit;
- Tempat sampah terpilah ± 742 unit yang dipasang dipinggir jalan-jalan utama;
- Mesin pencacah sampah organik sebanyak 11 unit;
- SPA yang berlokasi di TPS Tegalega dan TPS Pasar Induk Gedebage;
- TPA Sarimukti yang dikelola oleh BPSR Provinsi Jawa Barat;
- TPS sebanyak 160 lokasi diantaranya 10 lokasi TPS kegiatan 3R dan 1 lokasi pengomposan di eks TPA Jelengkong; dan
- Kontainer ukuran 6m³ dan 10m³ sebanyak 170 unit.



Gambar 22. Sarana dan Prasarana dalam Penanganan Sampah di Kota Bandung

Sumber: PD Kebersihan Kota Bandung

Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja operasional pengangkutan sampah adalah :

1. Jarak tempuh titik akhir pengumpul terhadap TPA
2. Model Kendaraan pengangkut dan kondisi fisiknya
3. Kondisi jalan, baik kondisi arus lalu lintas maupun kualitas jalan yang dilaluinya.

Kegiatan pelayanan kebersihan/pengelolaan sampah saat ini baru mencapai $\pm 70\%$ dari timbunan sampah. Sedangkan sisa sampah yang belum terkelola dibuang ke sungai, dibakar dan sebagian dikompos. Selain timbunan sampah kota Bandung yang tinggi, kondisi TPA Sarimukti yang saat ini belum memadai ditambah letaknya yang terlalu jauh ($\pm 125\text{km}$) menambah permasalahan bagi pengelolaan sampah kota Bandung dan mengakibatkan biaya pengelolaan sampah menjadi lebih mahal.

Total ritasi angkutan sampah setiap harinya rata-rata 210 rit dengan rata-rata jumlah sampah yang terangkut pada tahun 2016 sebanyak 11017,57 ton/hari. Bila dibandingkan dengan jumlah tonase sampah di tahun 2015, maka di tahun 2016 ini sampah yang dibuang ke TPA bertambah 17,86% dan jumlah ritasi bertambah sebesar 4,62%. Mekanisme pengangkutan sampah yang dilakukan saat ini dengan menggunakan truk arm roll dan dump truck.

Tabel 13. Jumlah Ritasi dan Tonase Angkutan Sampah di Kota Bandung

No	Bulan	Total		Rata-rata per hari	
		RIT	Tonase	RIT	Tonase
1	Januari	6347	25542	205	824
2	Februari	5976	24183	206	834
3	Maret	6088	27762	196	896
4	April	5780	34721	193	1157
5	Mei	5770	35728	186	1153
6	Juni	6458	32906	215	1097
7	Juli	6211	33751	200	1089
8	Agustus	6416	33138	207	1069
9	September	6003	26160	200	872
10	Oktober	6271	25843	202	834
11	November	6214	28238	207	941
12	Desember	6642	27512	214	887

Sumber: PD Kebersihan Kota Bandung 2016

e. Pemrosesan Akhir

TPA Sarimukti digunakan untuk membuang sampah Kota Bandung. Sebelumnya Kota Bandung menggunakan TPA Leuwigajah, namun TPA Leuwigajah ditutup di akhir 2005 akibat longsor yang menewaskan 21 orang berdampak pada penumpukkan sampah di TPS-TPS Kota Bandung, Kota Cimahi, dan sebagian wilayah kabupaten Bandung. Solusi yang disepakati bersama oleh ketiga kabupaten/kota terkait dalam menangani penumpukkan sampah adalah dikeluarkannya izin pengoperasian TPA sementara di kawasan milik Perhutani dan Pemerintah Kabupaten Bandung tepatnya Blok Gedig, Desa Sarimukti, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung dari 2005 sampai dengan 2008. Kemudian ditindaklanjuti dengan Perjanjian Kerjasama antara Pemprov. Jabar dengan Perhutani 25 Januari 2008 s/d 2018 (10 Tahun) TPA Sarimukti memiliki

luas sekitar 21 Ha dan terletak pada ketinggian rata-rata 316 m di atas permukaan laut dengan kemiringan lereng sekitar 10 -15 % ke arah tenggara.



Gambar 23. Peta Pelayanan TPA Sarimukti

(Sumber: TPK Sarimukti-2015 news)

TPA Sarimukti ini merupakan . TPA ini melayani atau menampung sampah dari 3 wilayah yaitu Kota Bandung, Kota Cimahi dan Kabupaten Bandung Barat yang memiliki luas lahan 25 Ha.



Gambar 24. Peta Lahan TPA Sarimukti

(Sumber: TPK Sarimukti-2015 news)

Volume yang masuk TPA sarimukti ini sekitar 2000 Ton per hari atau bisa dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 14. Volume Sampah yang Masuk Ke TPA Sarimukti

Sumber asal sampah	Satuan	Tahun 2006 - 2015	Januari – Maret 2016	Jumlah Total
Kota Bandung				
Ritasi	Rit	732.154	19.048	751.202
Kuantitas	M ³	6.785.473	209.761	6.995.234
Berat	Ton	3.351.118	80.721	3.431.839
Kota Cimahi				
Ritasi	Rit	112.002	4.872	116.874
Kuantitas	M ³	694.757	40.616	735.373
Berat	Ton	361.554	14.836	376.390
Kab. Bandung Barat				
Ritasi	Rit	54.282	2.922	57.204
Kuantitas	M ³	306.948	21.207	328.155
Berat	Ton	177.954	8.217	186.171
Kab. Bandung				
Ritasi	Rit	1.600	-	1.600
Kuantitas	M ³	12.519	-	12.519
Berat	Ton	5.008	-	5.008
Total				
Ritasi	Rit	900.038	26.842	926.880
Kuantitas	M ³	7.799.697	271.584	8.071.281
Berat	Ton	3.895.634	103.774	3.999.408

Sumber: Unit Pengolahan TPA Sarimukti

1) Daya Tampung Sampah

Luas lahan pada TPA Sarimukti ini yaitu sekitar 25 ha, yang terbagi atas 4 zona yaitu : zona 1, zona 2, zona 3 dan zona 4 dimana zona 1 sudah tidak aktif/tidak dioperasikan lagi karena sampah yang tidak dapat ditampung lagi karena sudah mencapai daya tampung maksimum sampah, dan zona lainnya masih aktif atau masih beroperasi hingga masa aktif dari TPA ini habis yaitu hingga tahun 2018.

Tabel 15. Sisa Luas Lahan dan Daya Tampung Sampah

NO	AREA	LUAS (Ha)	KAPASITAS (M ³)	KETERANGAN
1.	Zone 1	3,75	700.000	TIDAK AKTIF
2.	Zone 2	2,75	88.594	AKTIF
3.	Zone 3	4,00	369.670	AKTIF
4.	Zone 4	5,00	804.373	AKTIF
Luas Total Lahan 25,2 Ha Luas Efektif Landfill 60% Luas total Luas untuk Fasilitas Sarana dan Prasarana 40 % Luas total.				

(Sumber: TPK Sarimukti-2015 news)

Pada TPA Sarimukti terdapat beberapa zona dimana zona 1, zona 2, zona 3, dan zona 4 merupakan tempatdilakukannya kegiatan penataan sampah. Sampah yang terdapat di zona-zona tersebut ditata pada sel harian setinggi 1,5 m. sampah dipadatkan dengan alat berat seperti bulldozer agar volume sampah berkurang. Kemudian ditata dan ditimbun dengan menggunakan excavator. Luas zona 2 seluas 2,75 Ha, zona 3 seluas 4 Ha dan zona 4 seluas 5 Ha.

2) Kegiatan TPA Sarimukti

Kegiatan penempatan/Penataan Sampah :

1. Zona 1 sudah tidak digunakan lagi, untuk penempatan sampah Sejak 14 Januari 2008 :



Gambar 25. Zona 1 yang sudah tidak aktif

Sumber: Hasil Survei Lapangan

Zona 1 merupakan tempat penataan sampah yang sudah tidak digunakan lagi sejak 14 Januari 2008 dikarenakan volume sampah yang sudah mencapai 700.000 m³. Volume tersebut menyebabkan daya tampung pada zona 1 sudah maksimal. Zona 1 memiliki luas 4,75 Ha. Saat ini, sampah di zona 1 telah ditutup dengan tanah dan juga dilakukan penghijauan.

2. Penataan Sampah Saat ini di zona 2/3 dan zona 4

Pada zone 2,3 dan 4 dilakukan kegiatan penataan sampah. Sampah yang terdapat di zona-zona tersebut ditata pada sel harian setinggi 1,5 m. sampah dipadatkan dengan alat berat seperti buldozer agar volume sampah berkurang. Kemudian ditata dan ditimbun dengan menggunakan excavator. Luas zona 2 seluas 2,75 Ha, zona 3 seluas 4 Ha dan zona 4 seluas 5 Ha. Sampah ditata pada sel harian setinggi 1,5 meter.



Gambar 26. Zona 2, Zona 3 dan Zona 4

Sumber: Hasil Survei Lapangan

3. Area Pengomposan

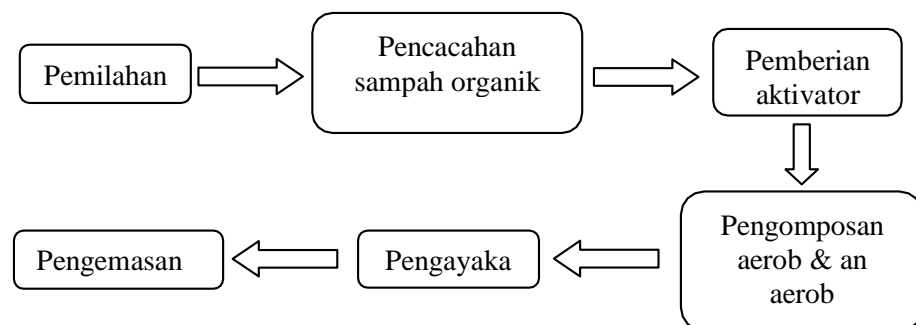
Pengomposan yang dilakukan di TPA Sarimukti menghasilkan kurang lebih 1 ton/hari atau sekitar 28-30 ton/bulan. Metoda yang digunakan dalam pengomposan ini yaitu menggunakan metoda aerobok (pengomposan ditumpuk tanpa ditutup plastik), anaerobik (pengomposan ditutup plastik) dan zat aditiv (dectro dan puyer) yang kemudian hasil

komposnya dapat digunakan maupun dijual. Alur proses pengomposan antara lain:



Gambar 27. Area Pengomposan

Sumber: Hasil Survei Lapangan



Gambar 28. Bagan Alur Pengomposan

4. Kolam Lindi

Kolam stabilisasi merupakan kolam yang mengolah limbah lindi yang berasal dari timbunan sampah. Zat organik yang terkandung pada lindi dari timbunan sampah domestik sangat tinggi konsentrasinya sehingga harus diolah lebih lanjut pada kolam.



Gambar 29. Kolam Stabilisasi, Kolam Anaerob dan Kolam Aerasi

Sumber: Hasil Survei Lapangan

5. Sumur Pantau

Sumur Pantau digunakan untuk mengontrol tingkat pencemaran dalam jangka waktu beberapa bulan sekali.



Gambar 30. Sumur Pantau

Sumber: Hasil Survei Lapangan

4.1.4. Aspek Peran Serta Masyarakat

Dalam pengelolaan sampah di Kota Bandung, peran serta masyarakat merupakan bagian yang sangat penting, khususnya pada tahapan pewadahan dan pengumpulan. Untuk sampah rumah tangga, umumnya pewadahan dan pengumpulan dilakukan oleh masyarakat. Selain itu masyarakat juga berperan penting dalam pengelolaan selanjutnya (pengangkutan, pengolahan dan TPAS) dengan cara membayar iuran yang dananya akan digunakan untuk operasional pengelolaan sampah tersebut. Secara diagramatis peran serta masyarakat dalam

pengelolaan sampah rumah tangga di kota Bandung dapat dilihat pada gambar 31 di bawah ini.



Gambar 31. Peran serta Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Kota Bandung

Upaya peningkatan peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah semakin ditingkatkan oleh pemerintah Kota Bandung dengan diluncurkannya program **#Kangpisman** atau gerakan mengurangi, memisahkan dan memanfaatkan sampah yang dilakukan oleh masyarakat.

4.1.5. Aspek Pembiayaan

Pembiayaan pengelolaan sampah adalah seluruh biaya yang harus dikeluarkan oleh operator (PD. Kebersihan Kota Bandung) untuk mengelola sampah dari tempat pengumpulan sampai ke TPA. Secara garis besar biaya tersebut adalah untuk membiayai:

- Biaya penyapuan dan kebersihan jalan
- Biaya penyapuan dan kebersihan pasar
- Biaya pengangkutan
- Biaya pengelolaan TPA

- e. Biaya penagihan, dan
- f. Biaya administrasi umum

Adapun pendapatan secara garis besar diperoleh dari biaya retribusi sampah dan pendapatan dari penjualan kompos.

Berdasarkan data tahun 2018, Anggaran pembiayaan PD. Kebersihan Tahun Anggaran 2018 untuk penyelenggaraan pelayanan kebersihan adalah sebesar Rp. 155.541.716.000,00 (seratus lima puluh lima milyar lima ratus empat puluh satu juta tujuh ratus enam belas ribu rupiah). Penerimaan operasional jasa kebersihan sebesar Rp.45.251.778.000,00 (*empat puluh lima milyar dua ratus lima puluh satu juta tujuh ratus tujuh puluh delapan ribu rupiah*).

Dengan demikian untuk menutup kekurangan biaya tersebut, Pemerintah Daerah Kota melalui APBD Tahun Anggaran 2018 mengalokasikan belanja subsidi sebesar Rp.108.825.685.200,00 (*seratus delapan milyar delapan ratus dua puluh lima juta enam ratus delapan puluh lima ribu dua ratus rupiah*) untuk menutupi kekurangan biaya operasional dan non operasional pelayanan kebersihan Kota Bandung Tahun Anggaran 2018.

4.2. Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Sampah di Kota Bandung

Pemahaman Pengelolaan Sampah yang berkelanjutan pada penelitian ini akan menggunakan definisi dan indikator indikator dari E. Kvarnström, et all 2004 dalam tulisannya yang berjudul Sustainability Criteria in Sanitation Planning , yang mana disebutkan bahwa system sanitasi yang berkelanjutan, termasuk pengelolaan sampah, adalah pengelolaan yang melindungi kesehatan manusia, tidak menyebabkan kerusakan lingkungan dan pemborosan sumber daya, layak secara teknis dan kelembagaan, menghasilkan keuntungan secara ekonomi dan dapat diterima secara sosial. Dengan demikian analisis keberlanjutan dalam

pengelolaan sampah di Kota Bandung dilakukan dengan membandingkan pengelolaan sampah yang ada saat ini dengan kriteria kriteria tersebut.

4.2.1 Keberlanjutan Aspek Lingkungan

A. Analisa Keberlanjutan Aspek Lingkungan dilihat dari Aspek Kebijakan

Ditinjau dari aspek kebijakan dan peraturan, analisis keberlanjutan lingkungan pengelolaan sampah di Kota Bandung dapat dilihat dari apakah rencana dan kebijakan yang ada sudah mendukung atau menunjang pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Untuk itu akan dilihat dari tujuan, cara dan target target dalam kebijakan dan program yang ada. Sebagai berikut.

Tujuan pengelolaan sampah di Kota Bandung sesuai Peraturan Daerah Kota Bandung No 4 tahun 2011 adalah : *mewujudkan kota Bandung yang bersih dari sampah guna menunjang kelestarian lingkungan hidup serta meningkatkan kesehatan masyarakat, kualitas lingkungan dan menjadikan sampah sebagai sumber daya*

Dilihat dari tujuan tersebut tampak jelas bahwa faktor kelestarian lingkungan hidup menjadi prioritas utama pengelolaan sampah di Kota Bandung. Untuk mencapai tujuan itu, peraturan daerah tersebut juga telah mengatur tata caranya yaitu dengan meningkatkan kesadaran masyarakat, melakukan penelitian, memfasilitasi, mengembangkan, dan melaksanakan upaya pengurangan, penanganan, dan pemanfaatan sampah, serta mendorong dan memfasilitasi pengembangan manfaat hasil pengolahan sampah (pasal 5 Perda Kota Bandung No 9 tahun 2011)

Dalam peraturan tersebut juga tersebut bahwa dalam setiap penanganan sampah seperti kegiatan pemanfaatan kembali (re use), daur ulang (recycle) sampah ke pemrosesan akhir sampah harus dilakukan dengan berwawasan lingkungan. Secara operasional, yang mana kegiatan pengelolaan sampah di

Kota Bandung dilakukan oleh PD. Kebersihan, prinsip pengelolaan sampah yang berwawasan lingkungan sudah diatur dalam suatu Standar operating procedure (SOP) yang dikeluarkan oleh Direktur PD. Kebersihan melalui Keputusan Direksi Pd. Kebersihan Kota Bandung Nomor : 658.1/SK.141 - PDKBR

Selain kebijakan yang ditujukan untuk memberi arahan pengelolaan sampah, pemerintah Kota Bandung juga telah mengeluarkan peraturan untuk mengurangi jumlah sampah, khususnya sampah plastik, yang seringkali menjadi biang keladi permasalahan lingkungan. Peraturan tersebut adalah Peraturan daerah Kota Bandung no 17 tahun 2012 tentang Pengurangan Penggunaan Kantong Plastik.

Dalam peraturan tersebut disebutkan bahwa tujuan dari pengurangan penggunaan kantong plastik adalah :

- a. melindungi wilayah Daerah dari pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh penggunaan kantong plastik;
- b. menjamin kelangsungan kehidupan makhluk hidup dan kelestarian ekosistem;
- c. menjamin keselamatan, kesehatan, dan kehidupan warga Daerah dari ancaman pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup, yang disebabkan oleh penggunaan kantong plastik;
- d. menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup;
- e. mencapai keserasian, keselarasan, dan keseimbangan lingkungan hidup;
- f. menjamin terpenuhinya keadilan generasi masa kini dan generasi masa depan dalam penggunaan kantong plastik;
- g. menjamin pemenuhan dan perlindungan hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat bagi warga Daerah akibat penggunaan kantong plastik.

Bahkan dalam rencana jangka panjang dan rencana jangka menengah secara eksplisit disebutkan bahwa pengurangan sampah adalah upaya yang akan dilakukan oleh pemerintah kota Bandung, sehingga di akhir tahun rencana,

yaitu tahun 2025, dari seluruh timbukan sampah maka hanya 20% saja yang akan masuk ke lahan urug (*landfill*)

Berdasarkan uraian di atas, maka secara kebijakan, tujuan pengelolaan sampah di Kota Bandung dan cara/upaya yang dilakukan untuk mengelola sampah di kota Bandung sudah berwawasan lingkungan.

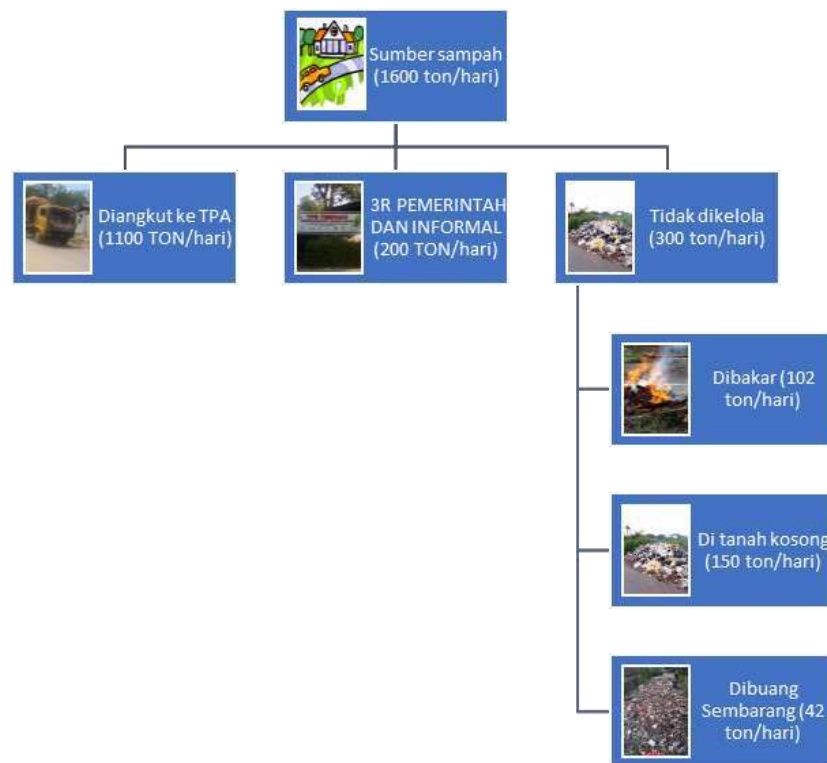
B. Analisa Keberlanjutan Aspek Lingkungan dilihat dari Aspek Teknis Operasional

Sebagaimana diuraikan sebelumnya, secara umum pengelolaan sampah di kota Bandung berdasarkan life cycle inventory saat ini adalah sebagai berikut :

Total Sampah yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga, dan non rumah tangga (pasar, perkantoran, kawasan perdagangan dan lainnya) adalah sebanyak : 1600 ton /hari. Dari sejumlah itu telah dilakukan pengurangan, pengolahan dan pemanfaatan sampah yang dilakukan di sumber dan di TPS oleh pemerintah dan sektor informal sebanyak 200 ton/hari. Selanjutnya terdapat 1100 ton/hari yang diangkut ke Tempat pemrosesan akhir (TPAS) Sarimukti. Dengan demikian masih terdapat sekitar 300/hari ton yang tidak dikelola.

Berdasarkan hasil kuesioner kepada masyarakat yang sampahnya tidak dikelola, diketahui bahwa ada sekitar 52% ditimbun di tanah kosong atau sebanyak 156 ton/hari, 34 % yang dibakar atau sekitar 102 ton/hari dan 14 % yang dibuang sembarang (termasuk dibuang ke badan badan air) atau sekitar 42 ton/hari.

Berikut adalah gambar life cycle inventory dari pengelolaan sampah di Kota Bandung.



Gambar 32. *Life Cycle Inventory* dari Pengelolaan Sampah di Kota Bandung

Berdasarkan *life cycle inventory* tersebut akan dihitung potensi pencemaran lingkungan dari pengelolaan sampah di Kota Bandung. Sebagai indikator pencemaran, pada penelitian ini peneliti akan menelusuri pencemar potensi pemanasan global (GWP) yang keluar/dihasilkan dari pengelolaan sampah saat ini di kota Bandung. ***Penelitian tidak dimaksudkan untuk melihat sejauh mana pengaruh pencemaran tersebut terhadap manusia dan lingkungan namun untuk melihat sebesar apa potensi pencemaran pada sistem pengelolaan saat ini maupun sistem pengelolaan sampah yang direncanakan.***

Untuk menghitung jumlah pencemar pada tiap unit fungsional pengelolaan sampah, penulis menggunakan beberapa asumsi yang dibuat berdasarkan penelusuran literatur. Uraian mengenai hal ini sudah disajikan pada bab metodologi.

Sebagai parameter pencemaran, dipilih parameter pencemar udara sebagai potensi pemanasan global (*Global Warming Potensia/GWP*): Satuan GWP dinyatakan **KgCO₂equivalen**. Sebagai parameter GWP dipilih gas metan (CH₄) dan Karbon dioksida (CO₂). Pemilihan parameter ini didasarkan pada alasan bahwa parameter tersebut adalah yang paling dominan dihasilkan oleh sistem pengelolaan sampah. Khusus untuk unit fungsional pembakaran sampah dan composting ditambahkan juga parameter N₂O karena berdasarkan kajian literatur, kedua unsur tersebut cukup banyak dihasilkan oleh kedua kegiatan tersebut. Besarnya GWP kedua unsur tersebut berdasarkan dokumen *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006* adalah sebagai berikut:

- 1 Kg CH₄ = 25 KgCO₂eq
- 1 Kg N₂O = 298 KgCO₂eq

a. Emisi di Sumber

Berdasarkan *life cycle inventory*, terdapat upaya pengelolaan sampah yang dilakukan oleh masyarakat secara mandiri (tidak dikelola oleh PD. Kebersihan) yaitu: ditimbun, dibakar dan dibuang sembarang. Pada penelitian ini hanya kegiatan penimbunan dan pembakaran sampah yang akan dihitung potensinya sedangkan untuk pembuangan sembarang tidak dihitung karena ketidakjelasan apa yang terjadi pada sampah ketika dibuang sembarang. Kegiatan pembakaran dan penimbunan sampah di sumber akan menghasilkan pencemar seperti berikut.

a.1 Pembakaran

Terdapat 102 ton x 365 hari = 37.230 ton sampah per tahunnya yang dibakar oleh masyarakat kota Bandung. Pembakaran dilakukan secara konvensional tanpa ada pengawasan atau pengendalian terhadap pencemaran yang dihasilkan. Dengan menggunakan angka emisi dari

tabel 6, maka dengan dibakarnya 37.230 ton sampah tercampur setiap tahunnya oleh masyarakat akan dihasilkan pencemar GWP sebagai berikut:

- a. Methan (CH_4) = 242.580 kg : 6.064.500 KgCO_2eq
- b. Karbon dioksida (CO_2) : 22.86 kg
- c. Nitrogen Oksida (N_2O) = $37.230 \times 0,15 = 5.598 \text{ Kg} = 1.668.204 \text{ KgCO}_2\text{eq}$

Dengan Demikian Potensi Pemanasan Global (Total GWP) yang dihasilkan dari pembakaran sampah di sumber adalah : 7.732.727 KgCO_2eq

a.2 Penimbunan

Dari hasil penelusuran materi, didapatkan informasi bahwa terdapat 56.940 ton sampah pertahun yang ditimbun oleh masyarakat di lahan kosong sekitar rumahnya masing-masing. Berdasarkan hal itu maka gas yang diproduksi adalah sebanyak: $56.940 \times 250 \text{ Nm}^3/\text{tahun} = 14.235.000 \text{ Nm}^3$. Dengan komposisi sebagai berikut:

- Methane : $52\% \times 14.235.000 \text{ Nm}^3 = 7.686.900 \text{ Nm}^3 / \text{tahun}$
- Carbon dioksida: $44,10\% \times 14.235.000 \text{ Nm}^3/\text{tahun} = 6.277.635 \text{ Nm}^3/\text{tahun}$

Berdasarkan perhitungan dan data berat jenis gas pada tabel 7 maka total GWP dari aktifitas penimbunan di sumber adalah sebesar= 139.821.636 KgCO_2eq

b. Emisi Pada Penanganan Sampah

b.1 Emisi pada kegiatan pengomposan

Berdasarkan *Life Cyce inventory* didapatkan informasi bahwa jumlah kompos dihasilkan adalah 36.500 ton per tahun

Dengan menggunakan angka faktor emisi pada tabel 5 maka GWP dari Kegiatan Pengomposan adalah sebanyak:

$$\text{CH}_4 : 36.500 \times 3 = 109.500 \text{ Kg CH}_4 = 2.737.500 \text{ KgCO}_2\text{eq}$$

$$\text{N}_2\text{O} : 36.500 \times 0,3 = 10.950 \text{ Kg N}_2\text{O} = 3.263.100 \text{ KgCO}_2\text{eq}$$

$$\text{Total} = 6.000.600 \text{ KgCO}_2\text{eq}$$

b.2 Emisi pada kegiatan Pengangkutan

Untuk Mengangkut Sampah dari TPS dan dari sumber lain (industri, komersial, fasilitas umum dan sampah jalan) dengan jumlah total sampah diangkut dengan truck berbagai ukuran dengan jumlah ritasi sebanyak 74.176 rit/tahun (lihat tabel). Jarak rata-rata setiap rit adalah 120 kilometer, dengan demikian maka total jarak seluruh truck pengangkut tempuh setiap tahunnya adalah 8.901.120 km. Jika konsumsi bahan bakar solar rata-rata adalah 5 kilometer untuk 1 liter bahan bakar solar, maka kebutuhan solar setiap tahun adalah 1.780.224 liter atau 1.780 kilo liter/tahun.

Berdasarkan literatur (tabel 4) didapatkan data bahwa Energi yang dihasilkan setiap pembakaran bahan bakar diesel adalah 38,68 Giga Joule (GJ)/1000 liter, maka dengan kebutuhan bahan bakar untuk pengangkutan sebanyak 2.111 kilo liter/tahun, energi yang masuk ke tahap pengangkutan tersebut adalah sebesar 68.859 GJ.

Emisi yang dihasilkan berupa pencemaran udara yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar kendaraan-kendaraan pengangkut. Pada uraian di atas didapatkan hasil bahwa kebutuhan energi di pengangkutan adalah sebesar 68.859 GJ, dengan menggunakan faktor emisi pada tabel 4 didapatkan emisi GWP dari sektor transportasi sampah di Kota Bandung adalah = 4.867.647 KgCO₂eq.

b.3 Emisi di Tempat Pembuangan Akhir

Timbunan sampah di tempat pembuangan akhir terdapat di area *controlled landfill*. Timbunan sampah tersebut berpotensi menghasilkan GWP dari pelepasan gas yang keluar dari proses dekomposisi material organik yang ada di timbunan tersebut. Banyaknya GWP adalah sebagai berikut.

Dari hasil penelusuran materi, didapatkan informasi bahwa terdapat 401.500 ton sampah pertahun yang ditimbun di tempat pembuangan akhir Sarimukti. Berdasarkan hal itu maka gas yang diproduksi oleh lahan urug di TPA ini adalah sebanyak: $401.500 \times 250 \text{ Nm}^3/\text{ton} = 100.375.000 \text{ Nm}^3$. Dengan komposisi sebagai berikut:

Methane : $52\% \times 100.375.000 \text{ Nm}^3 = 54.202.500 \text{ Nm}^3 / \text{tahun}$
 Carbondioksida: $41,1\% \times 100.375.000 \text{ Nm}^3/\text{tahun} = 44.265.375 \text{ Nm}^3 / \text{tahun}$.

Dari kedua unsur tersebut, besarnya *Global Warming Potential* adalah:

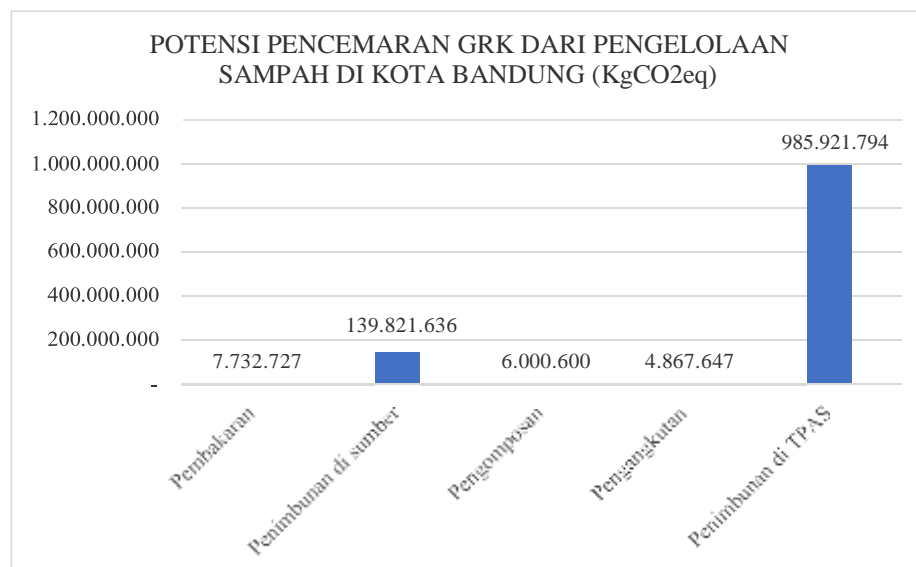
$$= 985.921.764 \text{ KgCO}_2\text{eq}$$

Secara ringkas, potensi pencemar dari sistem pengelolaan sampah kota Bandung saat ini dengan basis data tahun 2016 dapat dilihat pada **Tabel 16**.

Tabel 16. Jumlah Pencemar Pengelolaan Sampah saat ini Kota Bandung

Pencemar	Unit Pengelolaan					
	Sumber (tidak dikelola)		TPS	Pengangkutan	TPAS	
	Bakar	Timbun	Kompos		Timbun	TOTAL
GWP (KgCO ₂ Eq)	7.732.727	139.821.636	6.000.600	4.867.647	985.921.764	1.144.344.374

Sumber: Perhitungan



Gambar 33. Potensi Pencemaran GRK dari Pengelolaan Sampah di Kota Bandung

Berdasarkan hasil analisis di atas, dapat dilihat bahwa pada pengelolaan sampah di Kota Bandung terdapat potensi pencemaran yang besar, khususnya dari pencemaran gas rumah kaca seperti metan (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2), hal tersebut diakibatkan karena masih adanya sampah yang dibuang dengan cara ditimbun di sumber sampah dan belum adanya penanganan/pemanfaatan metan di TPAS.

4.2.2 Keberlanjutan Ekonomi

Kriteria keberlanjutan ekonomi dapat dilihat dari kapasitas untuk membayar pelayanan pengelolaan sampah di kalangan pengguna. Pada akhirnya, Kesiediaan pelaku sumber sampah untuk membayar (*willingnes to pay*) akan menentukan keberlanjutan pengelolaan sampah.

Berdasarkan data tahun 2018 dari PD. Kebersihan, kebutuhan dana untuk pengelolaan sampah di kota Bandung adalah sebesar Rp. 155,5 Milyar dengan

jumlah sampah yang dikelola setiap tahunnya mencapai 401.500 ton maka biaya pengelolaan sampah per ton nya mencapai Rp. 387.300.

Dari total biaya tersebut, biaya yang diperoleh dari sumber sampah adalah Rp. 45,25 Milyar atau hanya 29% dari total pembiayaan. Hal itu menunjukkan bahwa kontribusi pembuang sampah terhadap biaya pengelolaan masih sangat kecil. Hal ini menunjukkan bahwa ketergantungan sistem pengelolaan sampah di Kota Bandung terhadap pemerintah masih sangat tinggi.

Kondisi ideal dalam pembiayaan terhadap pengelolaan sampah adalah 80% bersumber dari partisipasi masyarakat dan 20% dari APBD. Hal ini akan sangat mempengaruhi keberlanjutan pengelolaan sampah di Kota Bandung, apabila terjadi krisis keuangan maka akan sangat berpengaruh terhadap kinerja pengelolaan sampah di kota Bandung.

Selain itu dalam struktur pengelolaan sampah di kota Bandung masih belum memperhitungkan biaya dan manfaat lingkungan dari pengelolaan sampah yang dilakukan.

4.2.3 Keberlanjutan Sosial dan Budaya

Aspek keberlanjutan sosial dan budaya dapat dilihat dari apakah masyarakat dapat menerima upaya pengelolaan sampah saat ini serta bagaimana partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Benno Rahardyan dan dari Jurusan Teknik Lingkungan ITB pada tahun 2016, dengan responden sebanyak 400 dari Kota Bandung bagian timur, menyatakan bahwa 46% responden menyatakan tidak puas dan 4% responden menyatakan sangat tidak puas dengan pelayanan pengelolaan sampah saat ini.

Masih dari penelitian yang sama menyebutkan bahwa terhadap kesediaan responden berpartisipasi dalam pembiayaan pengelolaan sampah. Pada kondisi layanan saat, terdapat 89,5% responden bersedia untuk berpartisipasi

dalam pembiayaan pengelolaan persampahan tingkat kota. Sisanya 10,5% menolak untuk berpartisipasi dalam pembiayaan sampah tingkat kota.

Sosialisasi mengenai pengelolaan sampah yang dilakukan saat ini harus terus dilakukan karena masyarakat tidak banyak yang tahu bagaimana sebetulnya sampah di Kota Bandung dikelola.

Namun demikian, hal yang perlu diapresiasi adalah bahwa Pemerintah Kota Bandung mulai banyak melakukan upaya penanganan sampah dengan melibatkan masyarakat, misalnya dengan gerakan pungut sampah yang dilakukan setiap hari senin, rabu dan jumat. Dan yang paling mutakhir adalah adanya gerakan #KANGPISMAN, suatu gerakan yang betul betul melibatkan masyarakat dalam mengurangi, memisahkan dan memanfaatkan sampah. Dengan demikian dari aspek keberlanjutan sosial, pengelolaan sampah di Kota Bandung sudah pada jalur yang benar.

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

a. Pengelolaan Sampah Kota Bandung

Pengelolaan sampah di Kota Bandung sudah didukung oleh kebijakan dan peraturan yang memadai, Peraturan Daerah Kota No 9 tahun 2011 tentang pengelolaan sampah di Kota Bandung telah mengatur agar pengelolaan sampah yang dilaksanakan merupakan pengelolaan yang ramah lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya.

Kota Bandung saat ini menghasilkan sekitar 1600 ton sampah setiap harinya, dari jumlah itu, 1.100 ton diantaranya diangkut ke TPA, 200 ton dikelola melalui 3R oleh pemerintah dan sektor informal sedangkan 300 ton sisanya belum dikelola. Untuk dapat mengelola sampah sebanyak itu, Pemerintah Kota Bandung menyerahkan operasional pengelolaannya kepada PD. Kebersihan.

Prasarana dan sarana pengelolaan sampah dari sumber sampai ke pengangkutan adalah milik pemerintah Kota Bandung, Prasarana tersebut terdiri dari TPS, TPS 3R, TPS dengan Biodigester, Truck Pengangkut dan berbagai alat berat untuk mendukung operasinya. Adapun untuk TPAS, saat ini menggunakan TPAS regional Sarimukti yang dimiliki dan dioperasikan oleh pemerintah Provinsi melalui Badan Pengelola Sampah Regional (BPSR).

Biaya pengelolaan sampah pada tahun 2018 mencapai Rp. 155,5 Milyar. Dari sejumlah itu 110 Milyar berasal dari dana subsidi APBD Kota Bandung dan sisanya berasal dari retribusi yang dipungut dari sumber sumber sampah, seperti Permukiman, pedagang sektor informal (PSI), angkutan umum, dan komersial – non komersial.

Aspek peran serta masyarakat adalah unsur yang sangat penting dalam pengelolaan sampah di kota Bandung. Khususnya di permukiman, kegiatan pewadahan dan pengumpulan dilakukan secara swadaya oleh masyarakat. Tanpa ada peran serta masyarakat dapat dikatakan pengelolaan sampah yang berasal dari permukiman tidak akan dapat dilakukan oleh PD. Kebersihan. Selain itu peran serta masyarakat juga diwujudkan dalam kontribusi untuk membayar retribusi biaya pengelolaan sampah. Sebanyak 29% dari total pembiayaan pengelolaan sampah adalah dari masyarakat.

Masyarakat juga mulai terlibat pada pengelolaan sampah, khususnya pada pengurangan dan pengolahan sampah. Melalui kolaborasi dengan masyarakat maka saat ini 200 ton sampah setiap harinya bisa dikurangi.

b. Keberlanjutan Pengelolaan Sampah Kota Bandung

Keberlanjutan dapat dilihat dari 3 aspek, yaitu : keberlanjutan lingkungan, keberlanjutan ekonomi dan keberlanjutan sosial.

Untuk keberlanjutan lingkungan, jika dilihat dari aspek kebijakan, termasuk keberadaan peraturan dan rencana rencana yang ada, pengelolaan sampah di kota Bandung sudah menerapkan kaidah kaidah pengelolaan sampah berwawasan lingkungan. Hal itu dapat dilihat bahwa pada semua tahapan pengelolaan sampah, mulai dari pengurangan hingga ke pemrosesan akhir harus menerapkan prinsip berwawasan lingkungan. Hal itupun diakomodir dalam setiap tahapan pengelolaan sampah oleh operatornya yaitu PD. Kebersihan dengan mengeluarkan suatu SOP penanganan sampah yang selalu memperhatikan aspek aspek lingkungan.

Adapun dari aspek teknis operasional, masih terdapat hal hal yang perlu dibenahi karena dari hasil penelitian menunjukkan pengelolaan sampah di Kota Bandung masih mengeluarkan pencemaran yang sangat besar. Dengan menggunakan indikator pencemaran gas rumah kaca, adanya penimbunan sampah di sumber sampah dan penggunaan lahan urug (*landfill*) yang tanpa pengendalian/pemanfaatan gas methan menjadi sumber utama dari pencemaran gas rumah kaca.

Selanjutnya dari keberlanjutan ekonomi. Pembiayaan pengelolaan sampah di Kota Bandung, masih sangat mengandalkan subsidi dari pemerintah, Lebih dari 70% biaya pengelolaan sampah berasal dari pemerintah. Hal itu menunjukkan bahwa *willingness to pay* pembuang sampah masih rendah.

Adapun terkait dengan keberlanjutan dari aspek sosial, pengelolaan sampah di Kota Bandung sudah cukup baik, selain karena adanya peran serta masyarakat pada tahapan pewadahan dan pengumpulan sampah, masyarakat juga selalu dilibatkan dalam program program untuk menanggulangi masalah sampah, seperti program gerakan pungut sampah dan gerakan mengurangi, memisahkan dan memanfaatkan sampah (#Kangpisman).

Namun demikian keberlanjutan dari aspek sosial ini perlu terus ditingkatkan karena berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan, masih banyak masyarakat yang tidak puas dengan pengelolaan sampah yang dilakukan saat ini.

5.2 Rekomendasi

Pengelolaan sampah yang berkelanjutan manfaatnya akan dirasakan oleh semua pihak. Lingkungan yang bersih dan sehat akan membawa manfaat bagi masyarakat dan akan mendukung eksistensi Kota Bandung sebagai kota wisata. Keberlanjutan ekonomi akan memastikan bahwa pengelolaan tersebut akan berkesinambungan dan menjamin bahwa pengelolaan sampah bukan sekedar *cost centre* tetapi juga menghasilkan manfaat ekonomi. Adapun keberlanjutan sosial akan mendorong masyarakat untuk lebih bertanggung jawab sekaligus berperan serta dalam penanganan sampah.

Untuk mewujudkan pengelolaan sampah di Kota Bandung, sesuai dengan temuan temuan di atas maka dapat direkomendasikan hal-hal berikut:

Pemerintah Kota Bandung harus bertekad kuat untuk menjalankan seluruh amanat dalam peraturan daerah ttg pengelolaan sampah, tekad kuat tersebut dibuktikan dengan mengakomodir ketentuan ketentuan yang ada dalam peraturan tersebut dalam seluruh rencana pembangunan dan dalam implementasi setiap rencana pembangunan. Sebagai contoh ketika pemerintah kota Bandung memberikan izin untuk pembangunan suatu kawasan permukiman, maka rencana rencana pengurangan sampah dan penanganan sampah harus ada dalam persyaratan pembangunan kawasan tersebut.

Terkait dengan masih besarnya potensi pencemaran (khususnya pencemar GRK) dalam pengelolaan sampah di Kota Bandung, Pemerintah kota Bandung harus segera membuat rencana penanganannya. Pemerintah kota harus segera mengangkut dan membersihkan sampah sampah yang ditimbun di sembarang tempat. Adapaun untuk penanganan pencemar GRK di landfill, pemerintah kota Bandung harus segera berkoordinasi dengan BPSR Provinsi Jawa Barat untuk melakukan upaya penanganan/pemanfaatan gas methan.

Terkait dengan keberlanjutan ekonomi, upaya pemanfaatan sampah menjadi sumber daya agar segera dilaksanakan, pembangunan pusat daur ulang sampah (recycle centre) harus segera diwujudkan agar sampah bisa dirasakan manfaat ekonominya. Optimalisasi pendapatan dari retribusi juga perlu ditingkatkan, khususnya untuk kawasan permukiman dan kawasan komersial. Perlu dilakukan reklasifikasi tarif bagi para pembuang sampah sesuai dengan kemampuan membayarnya.

Adapun dari aspek keberlanjutan sosial, sosialisasi hendaknya terus dilaksanakan agar masyarakat lebih tahu dan paham mengenai pengelolaan sampah di Kota Bandung, sedangkan untuk pelibatan masyarakat dalam pengurangan dan penanganan sampah melalui gerakan-gerakan yang ada saat ini agar selalu terjaga kesinambungannya.

DAFTAR PUSTAKA

I. BUKU

- Barlaz. Morton A. and Ranjithan, Ranji, 1995, *Life-Cycle Study of Municipal Solid Waste Management System Description*, , North Carolina State
- Bhattacharya, Amar, P. Meltzer, Joshua, Oppenheim, Jeremy, Qureshi, Zia, Stern, Lord Nicholas, 2016, *Delivering on Sustainable Infrastructure for Better Development and Better Climate*, The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, Broking, UK.
- Chang, Ni-Bin, Pires, Ana. 2015, *Sustainable solid waste management : a systems engineering approach*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey
- Hester. R E., and Harrison, R. M., 2002, *Environmental and Health Impact of Solid Waste Management Activities*, The Royal Society of Chemistry, Cambridge
- McDouglas, Forbes *et all*, 2001, *Integrated Solid Waste Management 2nd edition: A Life Cycle Inventory*, , Blackwell Science, Oxford, UK.
- Nakamura ,Shinichiro and Kondo, Yasushi ., 2009, *Waste Input-Output Analysis Concepts and application to Industrial Ecology*, Springer Science
- Sugiyono, Agus, 2001, *Analisis Manfaat dan Biaya Sosial*, Makalah Ekonomi Publik, Program Pasca Sarjana Universitas Gadjahmada, Djogyakarta.
- Tchobanoglous, George, Theisen, Hillary, Samuel, 1993, *Integrated Solid Waste Management*, Mc. Graw, Hill International edition, New York, USA.
- United Nation Environmental Programme, 2005, *Solid Waste Management*, CalRecovery Incorporated, Concord CA, USA.

II. PERATURAN

- Undang Undang No 18 tahun 2008 tentang **Pengelolaan Sampah**
- Peraturan Pemerintah No 81 tahun 2012 tentang **Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga**.
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat no 12 Tahun 2010 tentang **Pengelolaan Sampah di Jawa Barat**.

Peraturan Daerah Kota Bandung no 08 Tahun 2008 tentang **Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) 2005-2025.**

Peraturan Daerah Kota Bandung No 3 tahun 2014 tentang **Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Bandung Tahun 2013–2018**

Peraturan Daerah Kota Bandung no 09 Tahun 2011 tentang **Pengelolaan Sampah di Kota Bandung.**

Peraturan Daerah Kota Bandung no 14 Tahun 2011 tentang PD. Kebersihan Kota Bandung.

Peraturan Daerah Kota Bandung no 12 Tahun 2021 tentang **Pengurangan Penggunaan Kantong Plastik.**

Peraturan Walikota Bandung no 316 Tahun 2013 tentang **Tarif Jasa Pengelolaan Sampah.**

Peraturan Wali Kota Bandung Nomor 288 Tahun 2017 Tentang **Penugasan Operasional Pengelolaan Sampah Kepada Perusahaan Daerah Kebersihan Kota Bandung.**

Peraturan Wali Kota Bandung Nomor 289 Tahun 2017 **Tentang Pembiayaan Pengelolaan Sampah Kota Bandung.**

Lain lain

UNEP, Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC), 2006, ***IPCC Guidelines for National Greenhouses gas inventory.***

E. Kvarnström, et al . ***Sustainability Criteria in Sanitation Planning***, 30th WEDC International Conference, Vientiane, Lao PDR, 2004